

RADIO

15e JAARGANG No. 3
MAART 1967

f1,50

ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

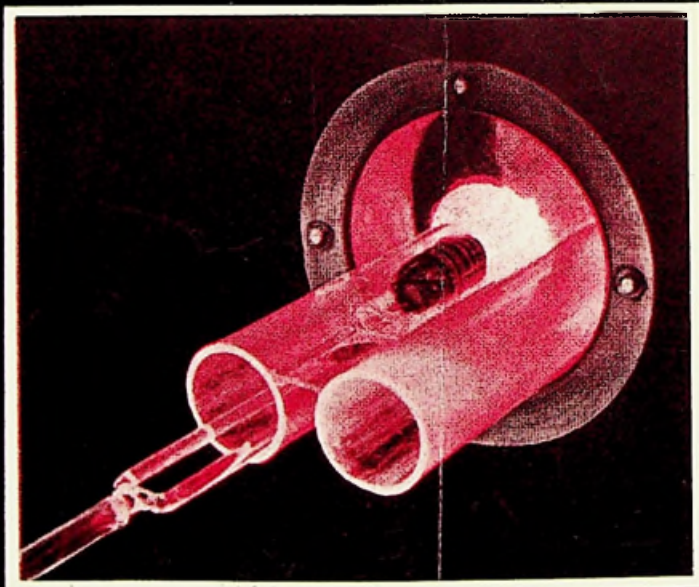
In dit nummer o.a.:

KLEURENTELEVISIETECHNIEK
NTSC- en PAL-TRANSMISSIE-
SYSTEMEN deel 1

NETGELIJKRICHTER en
STABILISATOR behorend bij de
kortegolfontvanger van PA0QHB

EXAMENS 1966 NERG
Radiotechnicus, voorjaar

Bij de foto: Een houder met een aantal silicium schijfjes voor geïntegreerde schakelingen wordt in de diffusieoven geschoven (Philips)





PLANAR SCR's

50 V / 2-6.5 A / 85°C

PNPN Silicon Controlled Rectifiers voor toepassing in tellers, spoeldrijvers, timers, DC en AC motorregelingen, power flipflops, overbelastingsbeveiligingen, als vervanging van mechanische relais enz.

Uitstekende karakteristieken, lage prijzen en PLANAR * betrouwbaarheid.

Type	Huis	Max. I _F bij T _{case}	Max. V _{BO}	Max. I _{GF}	Max. V _F bij I _F	Prijs 100 - 999 st.
SC 50	TO - 5	2 A + 85°C	50 V	500 μ A	2 V 1 A	f 4,40
SC 51	TO - 3	6,5 A + 85°C	50 V	500 μ A	2 V 2 A	.. 6,60
SC 60	TO - 5	2 A + 85°C	50 V	30 mA	1.6 V 1 A	.. 3,67
SC 61	TO - 3	6,5 A + 85°C	50 V	30 mA	1.7 V 2 A	.. 5,90
SC 70	TO - 46	0,45 A + 85°C	50 V	500 μ A	1.5 V 0.25 A	.. 7,50

Silicium Planar Technologie biedt de beste specificaties, ook bij omgevingstemperaturen tot +125° C.

TO - 5

TO - 46

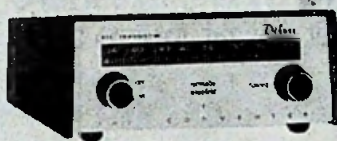
TO - 3

C.N. Roed n.v.

Tel. 070 - 90.66.55* (Afd. Componenten)
070 - 98.51.53* (Alle Afdelingen)

Afd. Componenten · Cort van der Lindenstraat 13, RIJSWIJK (Z.H.) Postbus 4542

**zet zó uzelf
op de eerste rang
bij het
2de programma**



In een handomdraai is het nu mogelijk met een ormatu electric converter het 2de programma - en alle volgende programma's in band IV en V - te ontvangen. Zeer eenvoudige aansluiting en bediening; bovendien 6 maanden schriftelijke garantie! Vraag uw handelaar naar dit fraaie, handige voorzetapparaat. Zet uzelf - in enkele minuten - op de eerste rang bij het 2de programma.

In luxe verpakking.

**ormatu
electric
converter**

f98.-
bruto



LEVERANCIER VOOR NEDERLAND:
ORMATU ELECTRIC NV TELEFOON 0 20 - 235971
SINGEL 398 - AMSTERDAM-C

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 07 22
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer.
Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement f 13,50
buitenland per jaar f 17,25

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

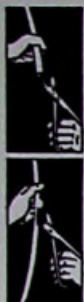
P. A. H. Bauer	G. A. H. Hesp	E. P. Pils
W. de Boeck	Th. v.d. Heuvel	B. J. Reyntjes
C. van den Bossche	Th. J. M. Hille	J. M. Rip
A. Callewaert	F. Hofma	H. Roggekamp
L. de Ceuster	J. H. Jansen	R. Rooman
H. E. Charlouis	M. Jennes	D. Sleeman
W. L. Cremer	F. Jentink	W. Stevens
D. C. van Dienenhoven	W. van de Kerkhove	J. D. Stil
C. L. Doesburg	H. J. Kol	H. Vlutters
R. Y. Drost	J. P. A. Lamb	S. Vonk
A. van Eyk	W. M. van Loock	drs. F. de Vries
G. Goeminne	C. v.d. Maal	P. Vijzelaar
A. Groenendijk	G. A. Maas	S. P. Wouda
H. J. v.d. Heide	J. H. Nieste	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

In dit nummer:

Redactionele Emissies	241
Moderne kabeltechniek voor breedband-systemen	244
Geïntegreerde schakelingen voor digitale toepassingen	251
Kleuren-televisietechniek NTSC- en PAL-transmissiesystemen, deel 1	I-XVI
Netgelijkrichter en Stabilisator, behorende bij de kortegolf-ontvanger van PAØQHB	259
Dynamische cardioïde microfoon van AKG	263
Honderd jaar electrotechniek	265
Examens 1966 NERG - radiotechnicus, voorjaar	266
Nieuwe halfgeleiders	271
Nieuws voor Industrie, Handel en Laboratorium	242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 264, 265, 274, 276, 277

KABELMANTELSCHAAR



om zonder moeite en
aderbeschadiging
kabelmantels
in te knippen

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52

Transistor MF-VERSTERKER voor VELDSTERKTE-METER

38,9 MHz compleet met detector en spannings-
verdubbelaar, geheel op gedrukte bedrading.

Uitgang geschikt voor 100 μ A-meter.

Ingang geschikt voor UHF-tuner of VHF-
kanalenkiezer. Afmetingen 6 x 16 cm.

Voeding 9 - 15 V. Bruto f 59,50.

WILFORT

Postbus 76

EMMEN

Tel. 0 5910-3772.



electrolytische condensatoren

- CAPACITEITSWAARDEN VAN 1,6 t/m 160.000 μ F
- LANGE LEVENSDUUR
- TOLERANTIE - 10%
- DIVERSE UITVOERINGEN
(O.A. VOOR GEDRUKTE BEDRADING)
- GROTE RIMPELSTROOM

ERICSSON TELEFOONMAATSCHAPPIJ N.V.
Rijksweg 116, Rijen (N.Br.) Tel. (01692) 31 31*

Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio-elektronica- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijke functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar door onze

Speciale opleidingsmethode

waarbij u direct de complete leerstof ontvangt, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraagt inlichtingen

U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio-elektronica en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

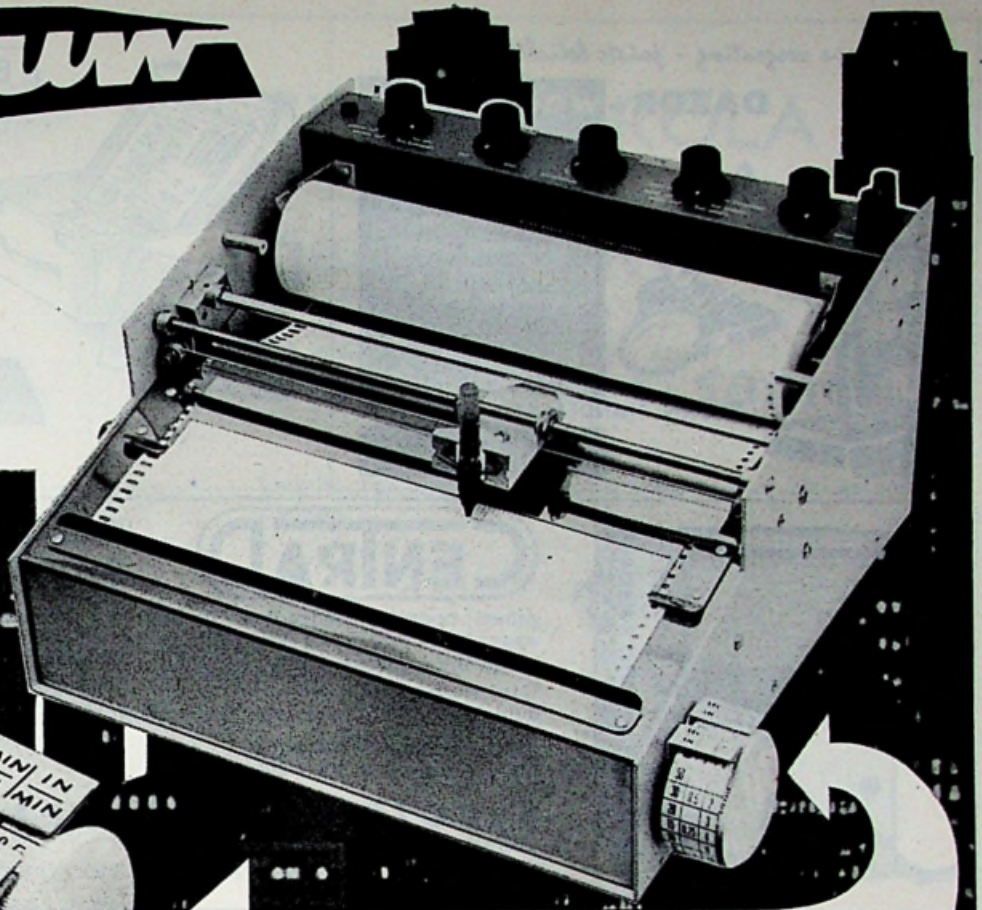
Tuinlaan 157 - Schiedam - Telefoon (0 10) 26.97.12.

Welk diploma wilt u behalen?

Transistorteknik
Elektrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Adspirant VEV- A en B
Sterkstroombonteur
Zwakstroombonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Scheepsradiotelefonist.

nieuw

HEATH MULTI-SPEED POTENTIOMETER- SCHRIJVER EUW-20ME



alles draait om deze knop....!

Een potentiometer-recorder met 21 papersnelheden

met 1 instelknop van 12 inches/min tot 0,5 inch/uur in 21 stappen.

Direkte aflezing in inches/min, inches/uur, minuten/inch, uren/inch en sec/inch.

Mogelijkheid om met een extern toe te voegen sinus of vierkantsignaal de papiertransportmotor te sturen met elke gewenste snelheid binnen de limieten van 12 inches/min, en 0,5 inch/uur.

Alle snelheden uitwendig beschikbaar om andere recorders synchroon te laten lopen.

Vijf verschillende gecalibreerde meetgebieden 0-10, 0-25, 0-50, 0-100 en 0-250 mV, met continue-instelknop voor iedere max. schaalwaarde tussen 3,3 en 250 mV. Ingangsweerstand $\pm 500 \text{ k}\Omega$ buiten balans.

Papierbreedte 10 inches, $\pm 25 \text{ c/m}$.

Nulpunt over de gehele papierbreedte met regelknop instelbaar.

Prijs f 1750,—



n.v. inelco s.a.

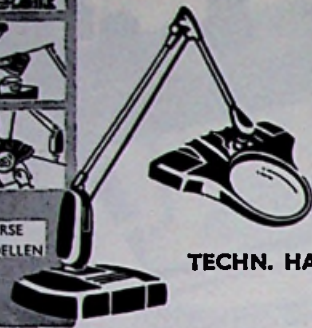
A.J. Ernststraat 801, Amsterdam Tel 421722

Rue de l'Hôpital 20-24, Brussel Tel 112220

Scherpe vergroting - juiste belichting!



DAZOR-werkloupe



in elke gewenste stand verstelbaar. Beide handen vrij voor het werk. Ingebouwde TL-verlichting. Spaart de ogen, vooral bij zeer fijn werk!

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur:

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL. 020-248094

BERNSTEIN



No. 5000
waarin
naast 50 st. gereedschap
ook plaats is voor
60 buizen, universeel-
meter, snoeren, etc.

met spiegel
voor
beeldcontrole

"Brema"

AMSTERDAM - VALERIUSSTR 114 - TEL. 020 72 07 52



CENTRAD

De nieuwe buisvoltmeter van Centrad

geheel bedrukte bedrading. Ingang 17 Megohm. Meetbereik: 7 standen, spanning v.a. 1 V - 1 kV. Ohm bereik van 10 ohm t.e.m. 10 Megohm, afzonderlijke nul-instelling voor gelijk-, wisselspanning en ohm.

Druktoetsenschakelaars, keuze uit 5 standen. Universele meetkop. Zeer duidelijke schaal. Voltage 127 V - 220 V.

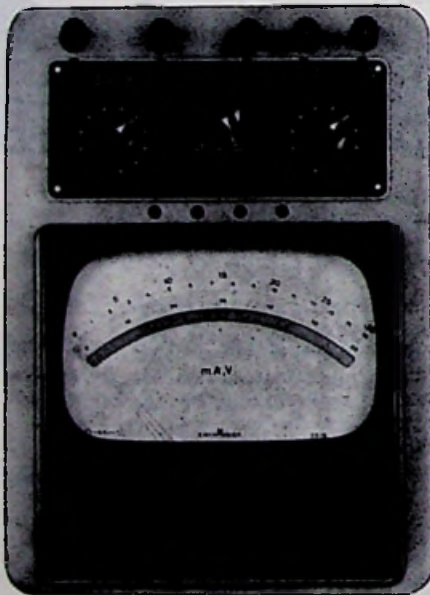
Prijs compleet f 375,—.
Voor zelfbouw in kit f 295,—.

ELECTRONIC IMPORT N.V. — V E L P

Kerkstraat 13, tel. 0 8302-6164.

Importeurs van: B & K, CENTRAD, EICO, TES Meetinstrumenten.

NIEUW!



ERICH MAREK
precisie-meetinstrumenten

TYPE HG 12

Draaispoel-instrument $R_i = 1,5 \text{ m}\Omega/\text{V}$ Klasse 0,5
speciaal ontwikkeld voor metingen in elektronische schakelingen en voor corrosie-metingen.

0 - 0,3	... 600 V =	$R_i = 1,5 \text{ M}\Omega/\text{V}$
0 - 0,6 μA	... 3000 A =	max. 6 mV
bovendien :		
0 - 3	... 60 mV =	$R_i = 16 \Omega/\text{mV}$
0 - 6	... 600 V =	$R_i = 3,3 \text{ k}\Omega/\text{V}$
0 - 3000 V =		$R_i = 900 \text{ M}\Omega$

Teneinde kruipstromen uit te sluiten, is zowel voor de schakelaars als voor de montage van speciale hoogwaardige isolatie-materialen gebruik gemaakt.

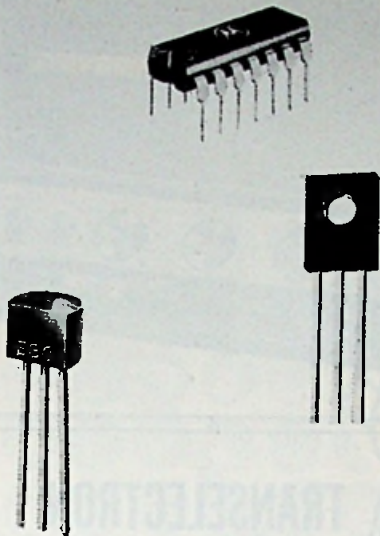
Constant stabiel.

Schokbestendig, tegen overbelasting beveiligd, spanband-systeem, Volledig prospectus op aanvraag.

G.J. DE LEEDE

TECHNISCHE AGENTUREN

CHURCHILL-LAAN 242
AMSTERDAM Z. TEL. 725026



Bij MOTOROLA gaan EPOXY en ECONOMY samen

Gaarne verstrekken wij U inlichtingen over de volgende reeksen.

★ SILICON SMALL SIGNAL

70 verschillende typen o.a. 2N4124 NPN } $h_{FE} = \text{min. } 120 \text{ bij } 2 \text{ mA}$
o.a. 2N4126 PNP }

★ SILICON RF

★ SILICON HIGH VOLTAGE

o.a. 2N4410 nixie driver $V_{CEO} = 80 \text{ V.}$

★ FIELDEFFECT

o.a. MPF103 junction-N-channel

★ INTEGRATED CIRCUITS

MRTL (15 tot 55 °C), MRTL (0 tot 75 °C), MDTL en twee reeksen MTTL

★ SILICON POWER

o.a. 3 amp. NPN en PNP

★ UNIUNCTION

o.a. 2N4870 emitter reverse current 50 μA typ.



N.V. DIODE

laboratorium voor electronentechniek

HOLLANTLAAN 22
UTRECHT

tel. 0 30-8.42.14

„GELOSO“
KRACHTVERSTERKERS

G3215-A 15/20 watt f 260,—
 G3227-A 30/35 watt f 398,—
 G3262-A 50/75 watt f 470,—
 G3272-A 75/100 watt f 540,—
 G3298-A 100/150 watt f 635,—

MEMBRAAMSPEAKERS
 MICROFOONS

Imp. Red Star Radio N.V.
 van Galenstraat 5
 DEN HAAG
 Tel. 0 70 - 33.38.70.



Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

KWALITEITS TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden met elke gewenste spanning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.



Apparatenfabriek **LUXOR**

Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede.
 Telefoon 0 2500 - 8.20.19 - 8.24.42.



TRANSELECTRON

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

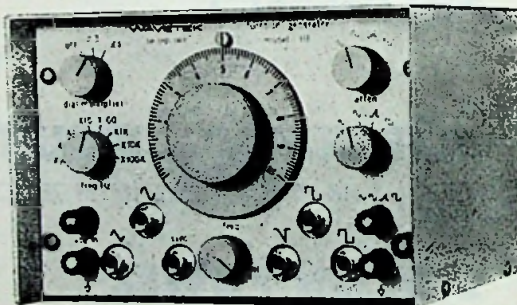
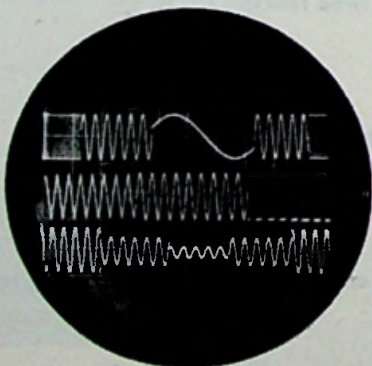
FIJNZEEFDruk INDUSTRIE

Bovenkerkerweg 85 - Amstelveen. Tel. 0 2974-350

WAVETEK FUNCTIEGENERATOREN

*De kleinste ...
 De meest veelzijdige ...*

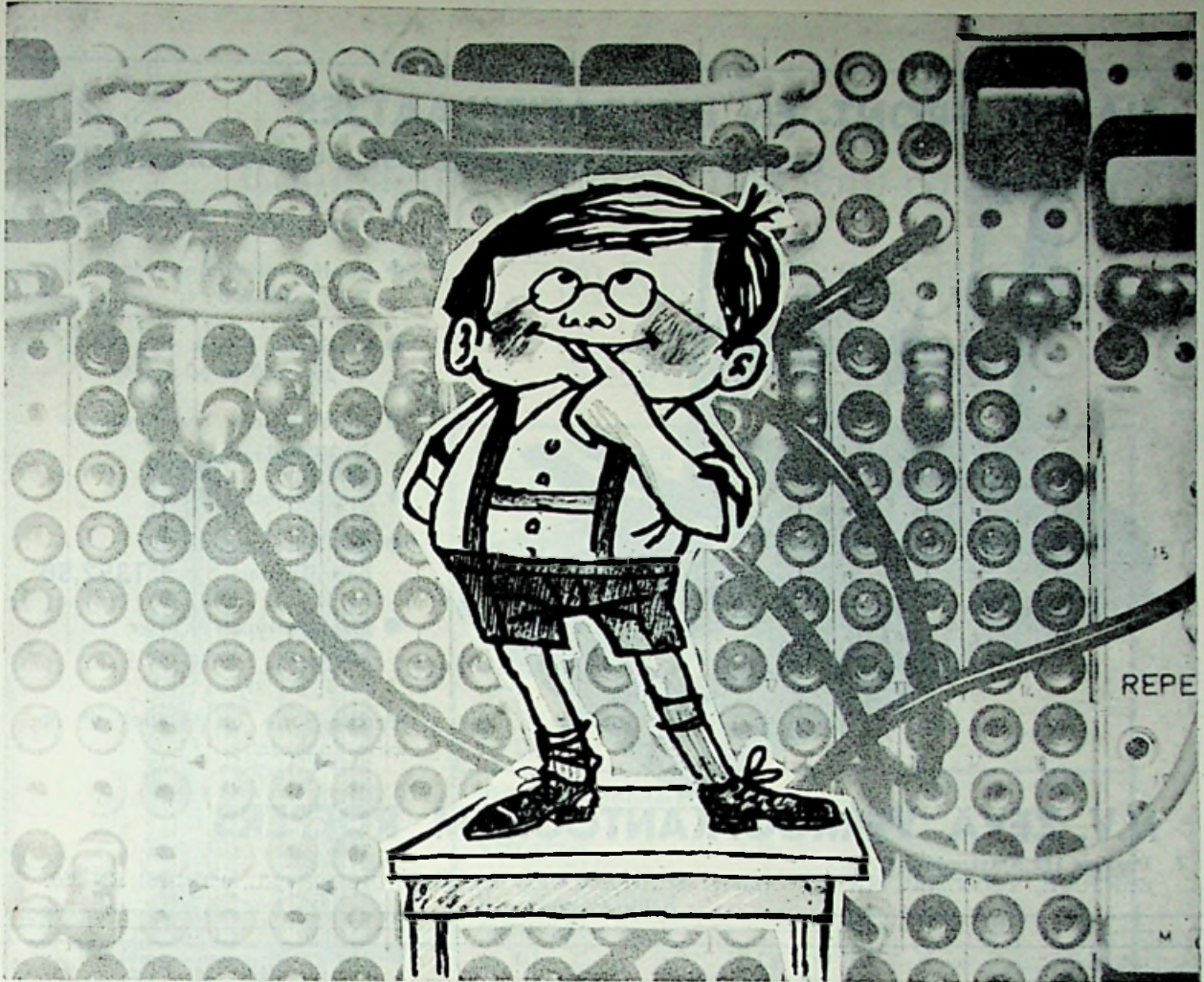
Zes verschillende modellen met o.a.
 trigger, triggered sweep, fasesynchronisatie
 en toneburst, batterij- of netvoeding.



- * FREQUENTIEBEREIK : 0,0015 Hz - 1 MHz
- * SPANNINGSVORMEN : sinus, blok, driehoek,
 (gelijktijdig afneembaar) zaagtand, sinuskwadraat,
 synchr. pulsen.
- * FM-MODULATIE : max. zwaai 1 : 20
- * UITGANGSSPANNING : 0-30 volt p-p
- * PRIJZEN : vanaf f 2225,— franco

Vraagt uitvoerige inlichtingen bij de Benelux-
 vertegenwoordiging:

★ **AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V.** ★
 HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (ZH) - TEL. (070) 98 93 92



Tafelmodel rekenwonder!

AEG
AMSTERDAM

Hebt u al kennis gemaakt met het tafelmodel „rekenwonder“ van TELEFUNKEN, de RAT 741? Het is een getransistoriseerde analoge rekenmachine met overzichtelijk bedieningspaneel. Dit paneel is afneembaar, zodat men vooraf kan programmeren zonder dat de computer bezet hoeft te worden. Bovendien bezit het afneembare paneel het voordeel, dat men bepaalde programma's naar behoefte kan herhalen.

Deze TELEFUNKEN analogon kan tevens in hybride installaties worden gebruikt, met het voordeel een veel groter aantal problemen op te kunnen lossen, dan met een analoge computer alleen.

Het aantal componenten dat de RAT 741 kan bevatten is zeer uitgebreid.:

- 23 versterkers, waarvan 8 omschakelbaar voor integreren/sommen.
- 2 variabele functiegeneratoren, elk met 20 segmenten.
- 2 complete comparatoren

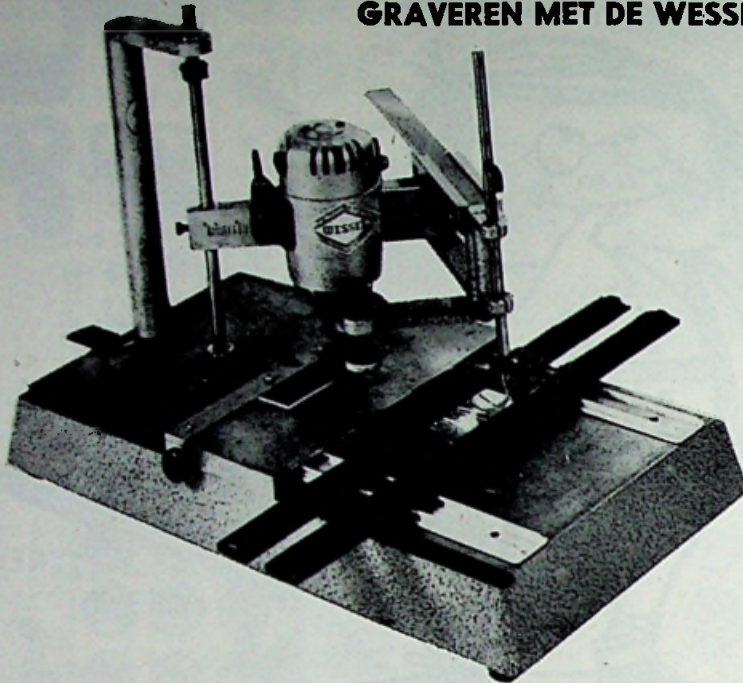
- (incl. versterker en relais).
- 19 tienwinding coëfficiënten-potentiometers.
- 4 vrije dioden voor speciale functies.
- 4 vermenigvuldigers, alsmede een aantal verwisselbare vaste functies, lineair of niet lineair, b.v. $\sin \frac{\pi}{2}x$, $\frac{1}{2} \lg 100x$, $\cos \pi x$.

Het aantal vaste functies van de RAT 741 kan door het parallel aansluiten van een kleine eenheid met eigen programmeerbord nog worden verhoogd. Voor het oplossen van gecompliceerde problemen schakelt men enige machines RAT 741 parallel, zonder daarbij aan nauwkeurigheid te verliezen. Ook iteratieve berekeningen zijn met de RAT 741 mogelijk. Wilt u méér weten over dit eenvoudig te bedienen tafelmodel rekenwonder, vraag dan volledige documentatie aan Afd. TELEFUNKEN-TELECOMMUNICATIE Haagweg 603, 's-Gravenhage, Tel. 68 92 16

TELEFUNKEN
TELECOMMUNICATIE

NAAM-, FRONT- EN INDICATIEPLAATJES

GRAVEREN MET DE WESSEL JGB-V GRAVEERMACHINE



- Voor kunststof en metaal
- Kopieverhouding van 2,2 : 1 tot 5,0 : 1.
- Maximaal bereik 40 x 125 of 25 x 160 of 60 mm Ø
- Automatische graveerdiepte begrenzer
- Snelspaninrichting
- Geheel compleet en bedrijfsklaar **f 1352,50**
- Grotere typen KGB en UGB

demonstratie op verzoek of in onze toonzaal.

N.V. ZEVA VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS

Postbus 142 Amsterdam C.
KANTOOR, TOONZAAL EN MAGAZIJN: SCHIPHOLWEG 903, VIJFHUIZEN. TEL. 0 2501-284 EN 398.

NIEUW!

**WIERINGEN
GOES**

} 1 en 2 op uw oude TV-toestel

f 67,50

d.m.v. transistor converter met vaste kanaalinstelling 2 transistoren AF139.

Half jaar garantie.

Compleet met gebruiksaanwijzing.

In enkele minuten achter op uw toestel geschroefd.

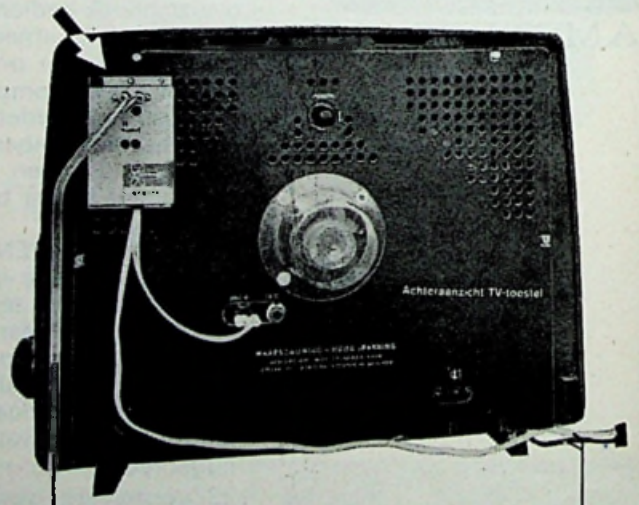
Ook te gebruiken op nieuwe toestellen, waarbij de afstelling op de UHF-zenders vaak gecompliceerd is.

SCHRADER ELECTRONICA

TERNATESTR. 1, POSTBUS 4083,
TEL (020) 944285, AMSTERDAM-6

NIEUW!

DEZE DRUKKNOP voor de keuze van het 1e of 2e programma



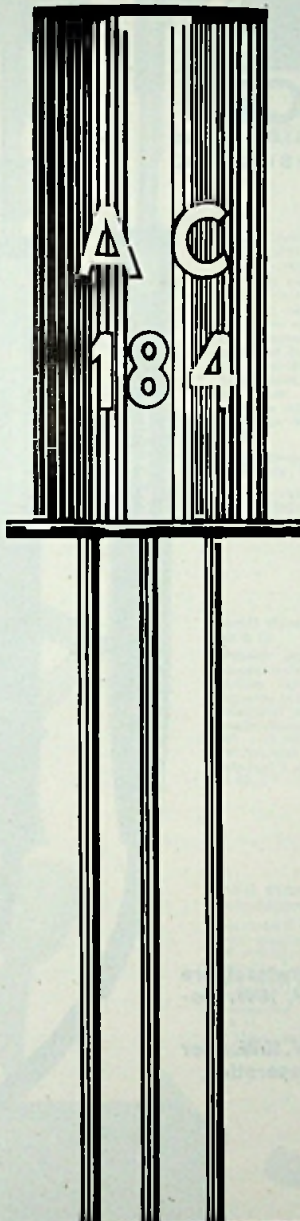
naar UHF-antenne

220 V net



Compagnie générale des Semi-conducteurs

TRANSISTOREN EN DIODEN



L. F. TRANSISTOREN

GERMANIUM	STUKPRIJS	SILICIUM NPN	STUKPRIJS
AC 182	1,12	BC 107	2,20
AC 184 PNP	1,20	BC 108	1,75
AC 185 NPN	1,35	BC 109	1,95
AC 184 + AC 185	2,65		
SFT 337 (AC 161)	1,35		
SFT 352 (AC 173 IV)	0,80		
SFT 353 (AC 173 V-VI)	1,00		
SFT 367 (AC 180) PNP	1,20		
SFT 377 (AC 181) NPN	1,55		
SFT 367 + SFT 377	2,80		

VERMOGENSTRANSISTOREN

SFT 213	4,20
2 SFT 213	4,35

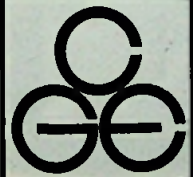
H. F. TRANSISTOREN

GERMANIUM		SILICIUM	
AF 187	1,10	BF 108	2,80
AF 188	1,15	BF 115	2,10
AF 189	1,45	BF 140	2,50
AF 190	1,55	BF 140 A	2,65
SFT 307	1,15	BF 140 S	2,50
SFT 308	1,25	BF 214	1,95
SFT 316 (AF 197-198)	1,80	BF 215	1,95
SFT 317	1,40		
SFT 319 klasse V	1,20		
SFT 319 klasse VI	1,35		
SFT 320	1,35		
SFT 354 (AF 196)	1,95		
SFT 357 (AF 195)	1,95		
SFT 358 (AF 194)	1,95		

SIGNAALDIODEN

		1N 54 A	0,32
SFD 104		1N 541 (SFD 110)	0,35
(1N 60 - 1N 87 - AA114)	0,35	1N 542 (SFD 115)	0,36
SFD 107 (AA 130)	0,20	AA 112	0,35
SFD 108	0,35	AA 113	0,35
SFD 112 (AA 131)	0,20	AA 118	0,35
		AA 119	0,36

Levering via de Radio-detailhandel



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 · TEL. 60.88.10 · TELEX 31045 · POSTBUS 1860 · 'S-GRAVENHAGE

apton
TUBE

ontwerp en bouw in eigen hand



EEN SYSTEEM, DAT BERUST OP KLEM →



← KRACHT

Apton-tube is een nieuw produkt van Dexion-Engeland. Het systeem bestaat uit:

- reeds gemoffeld vierkant buis (desgewenst op maat gezaagd)
- slechts 7 verschillende hoekverbindingstukken en
- enkele accessoires.

Uzelf of onze monteurs bouwen hiervan een stand, vitrine, tafel, bank, rek, stelling, kortom ieder raam:

- zo lang, breed en hoog als U wilt, zwart of grijs van kleur;
- los of vast aan wand, vloer, plafond;
- zonder tussenkomst van een lasser;
- maar mét de eigenschappen van gelaste frames;
- zonder de afwerking van een moffelaar;
- maar mét het gave uiterlijk van modern, gemoffeld meubilair;
- en bovendien: binnen een fractie van tijd.



alle
kanten
uit

VANDENBOS

HANDELSCOMPAGNIE CV

RIJSWIJK ZH

diepenhorstlaan 9
tel 070-983335
bijkantoor rotterdam
groot-handelsgebouw
telefoon 010-143881

VRAAGT KOMPLETE
DOKUMENTATIE



ADAMIN-A
B
C
LITESOLD
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



B18C met verwisselbare
koperstift 6-48V, 18W. pro-
ductielijnbout.

C10L idem, 220V, 10W. voor
radio- en TV reparatie.

TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.45*
Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70



AKG studio-microfoon D 12

Dynamische richtmicrofoon met uitstekende kwaliteit 30 .. 18.000 Hz f 200,-



AKG dynamische richt-microfoon D 501

Met regelbare richtkarakteristiek (cirkel- of niervormig).
Schakelaar voor afstandbediening.
50 .. 15.000 Hz. 200 ohm.
Lang 175 mm, doorsnee 55 mm.
Wordt geleverd inclusief 5 meter kabel (met vrije einde) en statiefklem SA 12.
f 98,-

AKG tweevoudige microfoon D 202 CS

Nieuwe AKG-creatie, baanbrekend in conceptie, vorm en materiaal.
Moderne techniek: separate drukontvang-systemen voor hoge en lage frequenties. Ongewone vorm en eigentijds materiaal: niet reflecterende kap van sinterbrons beschermt de microfoon-systemen tegen stof en windvlod.
Karakteristiek lineair, als bij condensator-microfoons.
Cardioïde richtkarakteristiek is onafhankelijk van frequentie en besprekingsafstand.

Frequentie-gebied: 20 .. 20.000 Hz.
Impedantie: 200 ohm.

f 230,- incl. contra-steker, statiefklem SA 16, frequentie-kurve en etui, doch zonder tafelstandaard.

AKG dynamische microfoon D 9 D

Populair geprijsde microfoon van zeer goede kwaliteit. Richtkarakteristiek kogelvormig, bijzonder geschikt voor band-opname, ook in de buitenlucht. Een licht tafelfstatief en een statiefklem worden medegeleverd.
50 .. 15.000 Hz. Impedantie 200 en 50.000 ohm.
Inclusief 2 m kabel met miniatursteker.
f 40,-

AKG dynamische richt-microfoon D 19 E

Als model D 19 C, doch met ingebouwde 'rafo, waardoor keuze uit 3 impedanties: 60-200-50.000 ohm.
Vijfpolige Cannon-steker aan microfoon-huis. Wordt geleverd met 5 m kabel met passende Cannon-steker aan een zijde.
Aanbevelen statiefklemmen: SA 8 of SA 11.
f 129,- incl. kabel en cassette, excl. statiefklem.

AKG dynamische richt-microfoon D 14 S

50 .. 15.000 Hz 200 en 40.000 ohm
Schakelaars voor aan-uit en hoge-lage impedantie
f 67,50 incl. 5 m kabel



AKG dynamische richt-microfoon D 19 C

Universele microfoon met voortreffelijke weergave van muziek en spraak. Met spraak- en muziekschakelaar. Maximale basverzwakking - 15 db. Met 3-polige miniatur DIN-stekerverbinding aan de achterzijde.
Aanbevelen statiefklemmen: SA 8 of SA 11.
Voor hoogohmige toepassing gebruik men snoertrafo KU 219, 30 .. 18.000 Hz. Impedantie 200 ohm. Terugkoppeling ca. 18 db. Afmeting: 152 x 38 mm.
f 105,- incl. cassette en contraststeker, doch zonder statiefklem of standaard.



AKG dynamische richt-microfoon D 119 CS

Luxe versie van het model D 19 C met spraak-, muziek- en aan-uit-schakelaar. Uitvoering matzwart. Verdere technische gegevens gelijk aan D 19 C.
Afmeting: 158 x 40 mm.
f 131,- incl. contraststeker, statiefklem SA 11, windscherm van lufilon, frequentie-kurve en etui.

DYNAMISCHE MICROFOONS

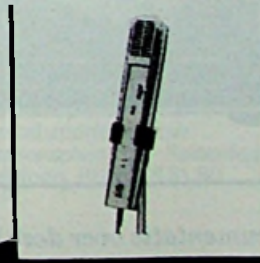


AKG echo microfoon DX 11

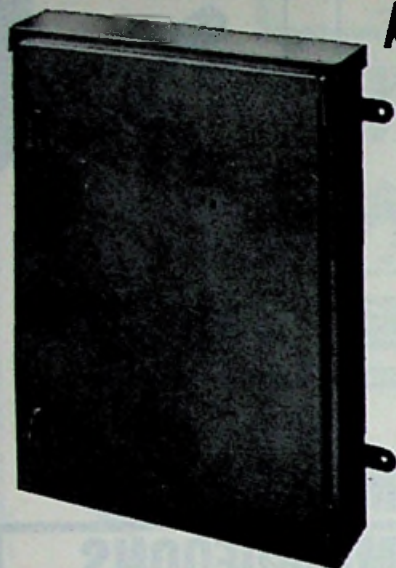
Naast het hoogwaardig dynamische microfoon-element met niervormige richtkarakteristiek, is in het microfoonhuis ingebouwd een echo-element met transistorversterker. De echo is regelbaar (ook tijdens de uitvoering of opname) van 0 tot 2,5 seconde.
Voeding: batterij 9 volt.
50 .. 18.000 Hz. Impedantie 200 en 15.000 ohm. Ook aan te sluiten op radio.
f 195,-

AKG dynamische microfoons D 503 en D 507

Beide modellen vast gemonteerd op zwanehals 30 cm. Voorzien van 80 cm kabel.
50 .. 15.000 Hz. 200 ohm.
D 503 niervormig en spraak-muziekschakelaar. Terugkoppeling 15 db.
f 115,-
D 507 voor bespreking op korte afstand. Hypercardioïde ca. 20 db.
Ongevoelig voor achtergrond-lawaai.
f 115,-



Stalen C.A.-versterker- kasten



in diverse afmetingen. Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam.
Tel. 0 20-79.55.44.

SPECIALE AANBIEDING



Universeelmeter
DC 30 k Ω /V
AC 15 k Ω /V
21 meetbereiken f 58,-
Bestelnummer TRG630



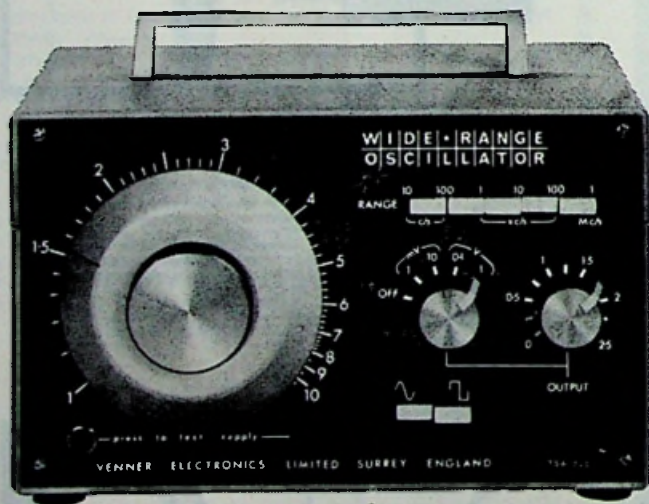
Universeelmeter
DC 20 k Ω /V
AC 10 k Ω /V
20 meetbereiken f 39,-
Bestelnummer TRG500

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING

„TERAGRAM“

Magalhaensstraat 8, Amsterdam. Tel. 0 20-12.89.17

Dat een „duur“ uitgeruste breedband oscillator laag in prijs kan zijn, bewijst de Venner type 625/2



- frequentiebereik: 10 Hz-1MHz, in 5 bereiken, drukknopbediening
- schaalnauwkeurigheid: beter dan 3 %
- uitgangsspanning: sinus- of blok-vormig met verzwakker, (stijgtijd < 100 nS)
- uitgangsimpedantie: 600 Ohm
- vervorming beter dan 2 % tot 100 KHz (< 0,5 % van 50 Hz - 10 KHz)
- batterij voeding; met batterij-test-drukknop
- geheel getransistoriseerd
- geringe afmetingen: 21 x 13 x 13 cm
- gering gewicht; slechts 2 kg
- aantrekkelijke vormgeving
- prijs: f 476,— (incl. batterij)
- netspanningseenheid: f 95,—
- levering: uit voorraad

Documentatie over deze handige oscillator

zenden wij U op aanvraag omgaand toe

VENNER

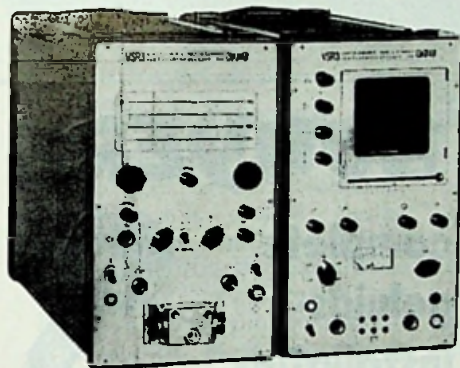
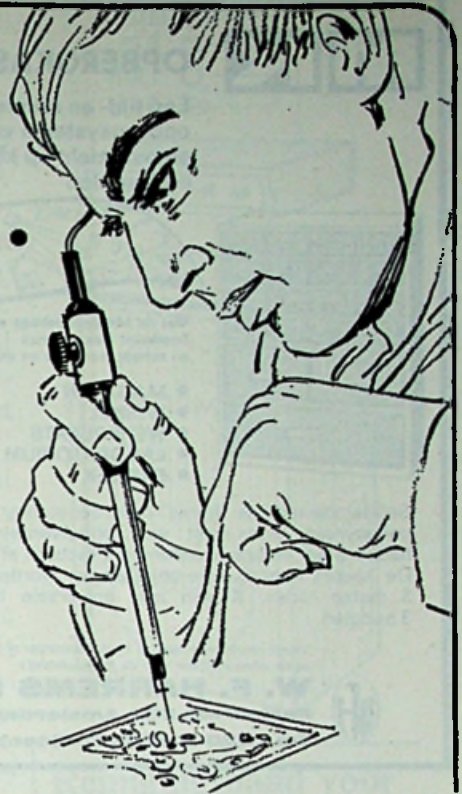
VENNER N.V.
HELMSTRAAT 3
'S-GRAVENHAGE
(SCHEVENINGEN)
TEL. 070-559400

U bent veeleisend...

U moet veeleisend zijn, wanneer het op elektronische meetinstrumenten aankomt, want de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van meetinstrumenten hebben invloed op de kwaliteit en prijs van Uw produkten. Ook de oost-duitsse specialisten van de omvangrijke elektronische RFT-industrie zijn veeleisend, wanneer nieuwe instrumenten ontwikkeld worden. Zij immers hebben een reputatie op technisch gebied hoog te houden, die U terugvindt in het verrassend omvangrijke assortiment hoogwaardige elektronische meetinstrumenten.

Hieronder enkele voorbeelden van die

ELEKTRONISCHE MEETINSTRUMENTEN.

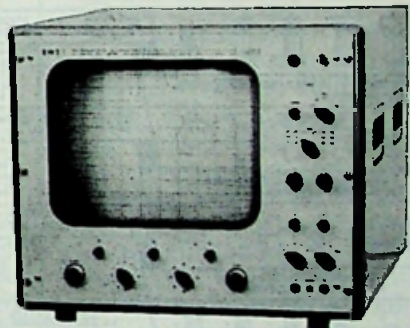


BREEDBAND SWEEPGENERATOR TYPE BWS-1

frequentie-bereik:
0,5 ... 300 MHz
470 ... 800 MHz
frequentie-zwaai: ± 50 MHz
marker-frequenties: 50, 10 en
1 MHz

TRANSISTOR MEETINSTRUMENT TYPE 1029

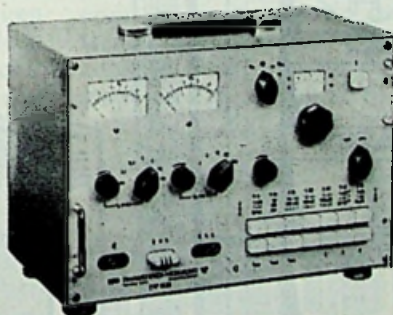
voor de bepaling van h- en y-parameters van transistoren.
 $I_c = 0 \dots 30$ mA
 $U_c = 0 \dots 30$ V
meetfrequentie: 820 Hz



VECTOR-SCHRIJVER TYPE VSR-3

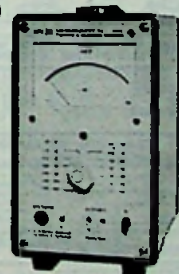
registreert op een kathodestraalbuis met voorgeplaatste smith chart het impedantieverloop van antennes, h.f.-kabels, afsluitweerstand, etc., met een frequentie-sweep-bereik van 30 tot 300 MHz.

weerstand-meetbereik: 2 Ohm...2 kOhm
fase-meetbereik: 0 ... 360°
golfweerstand: 50, 60 of 75 Ohm
nauwkeurigheid: fase $\pm 2\%$, amplitude $\pm 2\%$



MILLIVOLTMETER TYPE MV-20

frequentie-bereik:
5 Hz ... 2 MHz
spanningsbereik: 0-1,5/5/15/50/150/500 mV en V
dB-bereik: -60 ... +50 dB
nauwkeurigheid: 2%



RFT

Elektrotechnik

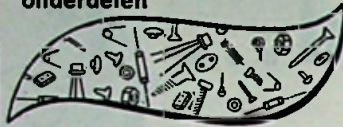
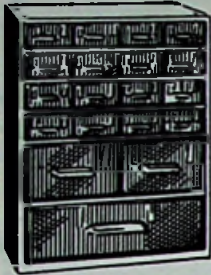
Groothandelsgebouw
Stationsplein 45 - Rotterdam
Telefoon (010) 13 51 80

AFDELING VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

MK

OPBERGKASTEN

Een tijd- en ruimtebesparend opbergsysteem voor orde en overzicht op kleine onderdelen



Met de MK doorzichtige opbergkasten voorkomt men ergernis en schept men orde en overzicht in

- MAGAZIÏN
- WINKEL
- WERKPLAATS
- LABORATORIUM
- FABRIEK

Solide plaatstalen frame met oersterke, glasheldere polystyreen laden met vele onderverdelingsmogelijkheden. Slag- en breukbestendig. Practisch stapelsysteem. De kasten kunnen ook opgehangen worden. Keuze uit 3 maten laden. Kasten met universele bodemmaten, 3 hoogten.

Vraagt uitvoerige prospectus bij uw leverancier of bij de alleen-importeur voor de Benelux-landen:

W. F. HARREMS N.V.
Kerkstraat 252 Amsterdam C.
Tel. 020-64684 (7 lijnen)



13281

	UNBRAKO SCHROEFEN met BINNENZESKANT
GERESTE EN GEDRAAIDE SCHROEFEN, STELSCHROEFEN	
	INKEDE ROESTBESTENDIGE SCHROEFEN, BOUTEN en MOEREN
ZESKANTBOUTEN, STELBOUTEN, TAPENDEN en DRAADSTANG	
	MOERBOUTEN, SLOTBOUTEN, HOUTDRAADBOUTEN, enz.
OORBOUTEN, OOGMOEREN en KNEVELSCHROEFEN	
	HOUTSCHROEFEN, PLAATSCHROEFEN en ZELFTAPPENDE SCHROEFEN
HOGE en LAGE ZESKANTMOEREN, KROONMOEREN en VLEUGELMOEREN	
	ZELFBORGENDE MOEREN-, DOPMOEREN, CLIPS en INSERTS
SLUITINGEN met en zonder facet, HELLINGSLUITPLATEN en BOROPLATEN	
	ENKELE VEERLINGEN, GEWELDJE VEERLINGEN, TANDVEERLINGEN, en ZEKERINGSRINGEN
KOPSPIJLEN, INLEGSPIJLEN en SCHLIJFSPIJLEN	
	GLINDRISCHE- en CONISCHE PENNEN, KERFTIJFEN en SPLITPENNEN
KLINK- of VELSMOEREN, KLINKNAGELS	
	PONSNIJPELS, GELUIDEZUILEN en ZUILENBLOKKEN
HAND- en MACHINETAPPEN, SNIJPLATEN en SNIJMOEREN	
	KOPVERZINKFREZEN, BOORRESEN, enz.
	JEVEKA

TECHNISCHE METAALPRODUCTEN N.V.
GRANJAN VELDSTRAAT 9 - AMSTERDAM-C.
POSTBUS 4023 - TELEFOON 57033 7 LINIEN - TELEX 12480



KRISTAL-OSCILLATOREN

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plugin“ uitvoering.

KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-D DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie. Nu ook leverbaar in geheel glazen uitvoering, voor hoge stabiliteit en ouderingselzen.

FREQUENCE-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in moduulvorm, leverbaar in frequenties van 50 kHz tot 1 Hz.

OVENS

voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

VOOR: INDUSTRIE, LABORATORIA, DEFENSIE EN AMATEURS

STABILIX
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

BOUYER

complete geluidsinstallaties

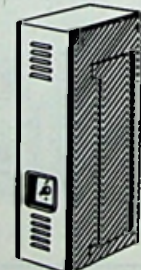


- GELUIDSZUILEN
- (TRANSISTOR)-VERSTERKERS
- LUIDSPREKERS
- MICROFOONS

Prospecti op aanvraag.

HANDELSVERENIGING
STAALMETAAL N.V.





Riouwstraat 155,
DEN HAAG.
Tel. 0 70-63.89.86.

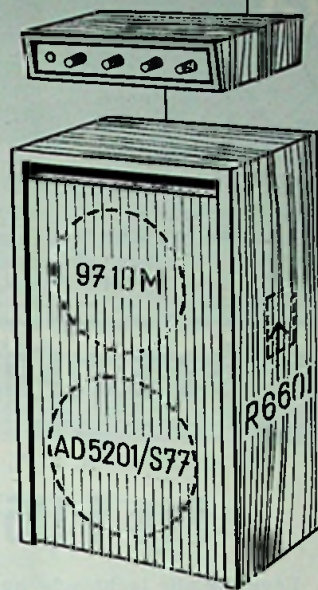


Hoe u zelf een complete Hi-Fi geluidsinstallatie bouwt

Maak gebruik van het Philips programma bouw- en onderdelenpakketten en luidsprekers. Kies b.v. de HF 310, bouwpakket voor een perfecte 10 W transistorversterker. Daarmee, samen met een luidsprekerbox, waarin gescheiden luidsprekers voor hoge- en laagtonenweergave, stelt u dan een installatie samen die zelfs de meest perfectionistische Hi-Fi deskundige tot enthousiasme zal brengen. De montage van de HF 310 is uiterst eenvoudig. Prachtige, geheel gesloten teakhouten kast. In het boekje „Philips luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw” (verkrijgbaar bij uw radio-onderdelen leverancier) vindt u onder nr. A13 een uitgekende kleine luidsprekerbox van 40 l. Deze kast is precies afgestemd voor de Philips luidspreker 9710 M (voor de midden- en hogetonenweergave) en de Philips AD 5201/S77 „Bombardon” (voor de laagtonenweergave). Het benodigde scheidingsfilter kunt u heel eenvoudig maken met het Philips onderdelenpakket R6601. Deze luidsprekercombinatie geeft een onvervormde weergave van 45 Hz tot 20.000 Hz.

Bouwpakket HF 310 f 234,—. Luidspreker AD 5201/S77 f 175,—. Luidspreker 9710M f 45,50. Onderdelenpakket R6601 f 25,—.

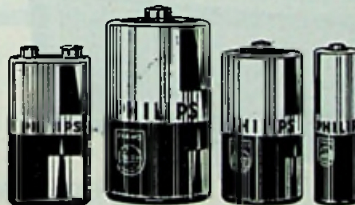
kristal 
 m.d. 
 micr. 
 rec. 



Philips batterijen de veiligste keuze

Transistor-apparaten, toepassingen met moderne elektromotoren e.d. stellen beslist andere eisen aan de batterij als energiebron dan de aloude zaklantaarn deed. Daarbij gaat het niet alleen om de elektrische energie, maar vooral ook om de constructieve uitvoering. De nieuwe Philips batterijen behoren in alle categorieën tot de topklasse... en terecht! U moet er volledig op kunnen vertrouwen, óók bij gebruik in kostbare elektronische apparaten, óók bij toepassing voor alarm en bij pech. De Philips „gold range” batterijen worden gekenmerkt door een lange levensduur, zowel bij het ongebruikt bewaren als bij normale belasting; door een vrijwel constante spanning van begin tot eind en (belangrijk!) door een volledige uitsluiting van vochtlekage, zelfs na uitputting. Dit batterijtype is daarom bij uitstek geschikt voor gebruik in professionele apparatuur, in grotere transis-

tortoestellen, voor apparaten met elektromotoren en voor toepassingen waarbij de batterijen lang in het toestel moeten blijven zonder te worden vervisseld. De „blue range” batterijen vormen een veilige en economische keus voor toepassingen die geen bijzondere eisen stellen en waarin de batterijen snel worden verbruikt, zoals in teenagerradio's, speelgoed en zaklampen.



Philips „gold range”	
1,5 volt penlite	f 0,45
1,5 volt Engelse staaf	f 0,70
1,5 volt grote staaf	f 0,90
Philips „blue range”	
1,5 volt penlite	f 0,30
1,5 volt Engelse staaf	f 0,50
1,5 volt grote staaf	f 0,65
9 volt stapelbatterij	f 1,55

Reinigingsband voor bandrecorders

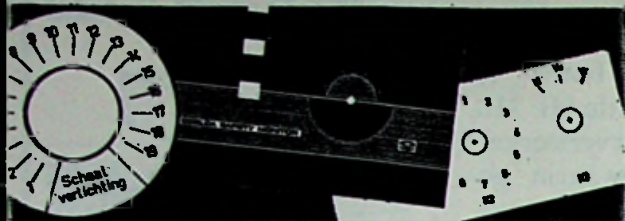
Op de magneetkoppen van een bandrecorder komen gaandeweg ijzeroxide- en stofdeeltjes terecht, die de optimale werking belemmeren. Pogingen om het gevoelige instrument te „reinigen” met grove middelen als kwasten en schroevendraaiers kunnen slechts schade veroorzaken. De enige juiste methode is de speciale Philips reinigingsband langs de koppen te laten lopen, bij voorkeur na elke 10 à 15 spelluren en vóór opnamen van hoge kwaliteit. Alle onzuiverheden verdwijnen, uw bandrecorder is als nieuw. De reinigingsband (7 meter) is gewikkeld op een spoeltje.

Wilt u op de hoogte blijven van wat Philips nog méér voor nieuwe artikelen voor hobbyïsten en amateur brengt? Vraag toezending van de 'Hobbybrochure E' bij: Philips Nederland n.v., Afdeling Publiciteit E1, Eindhoven.

PHILIPS 

SNEL, DUIDELIJK, EFFICIENT

en professioneel maakt U zelf industrie-, front- en indicatieplaten op AS-ALU.



KREUZE'S HANDELSONDERNEMING

Weissenbruchstraat 27 - Tel. 0 20-17.03.90.

AMSTERDAM Holland

Voor België: Fa. Gijselincx, afd. Techn. dienst.
O. L. Vrouwestr. 23, KORTRIJK, tel. 056-20521.



RWI DRAAIWEERSTANDEN VOOR GROOT VERMOGEN

voor toepassing in regelapparatuur, meetapparaat-
tuur en andere laboratoriumtoepassingen.

De wikkeling is beschermd in een speciale ce-
mentbekleding, ingebed, waardoor een goede
warmteafgifte wordt gewaarborgd.

"Brema"

VALERIUSSTRAAT 114 - AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752

"TL" FLUORESCENTIEBUIZEN

DRENTLIGHT,

alle kleuren, 20 W, 25 W, 40 W.

Prijs f 1,85

Levering alle technische apparaten.

HANDELSONDERNEMING DRENT

Sniep 15 - Diemen - Tel. 0 20-5.74.86.



Schrijft U uw brie-
ven nog met de
hand? Nee toch!!

**MODERNE MENSEN TYPEN HUN BRIEVEN
OP ZO'N HANDIGE ADLER**

**KOFFERSCHRIJFMACHINE MET ALLE
GEMAKKEN VAN EEN STANDAARD**

**SCHRIJFMACHINE EN REEDS v.a. f 250,—
OF 12 x f 21,—**

**UW
ADRES IS Retelma Service
Prinsenstraat 25 - Amsterdam-C - Tel. 020-65404**

Rondova Nederland n.v.

ZUTPHEN - Postbus 31, telefoon 0 5750-5952-5953



Rondova

Type K 40 met visserijband

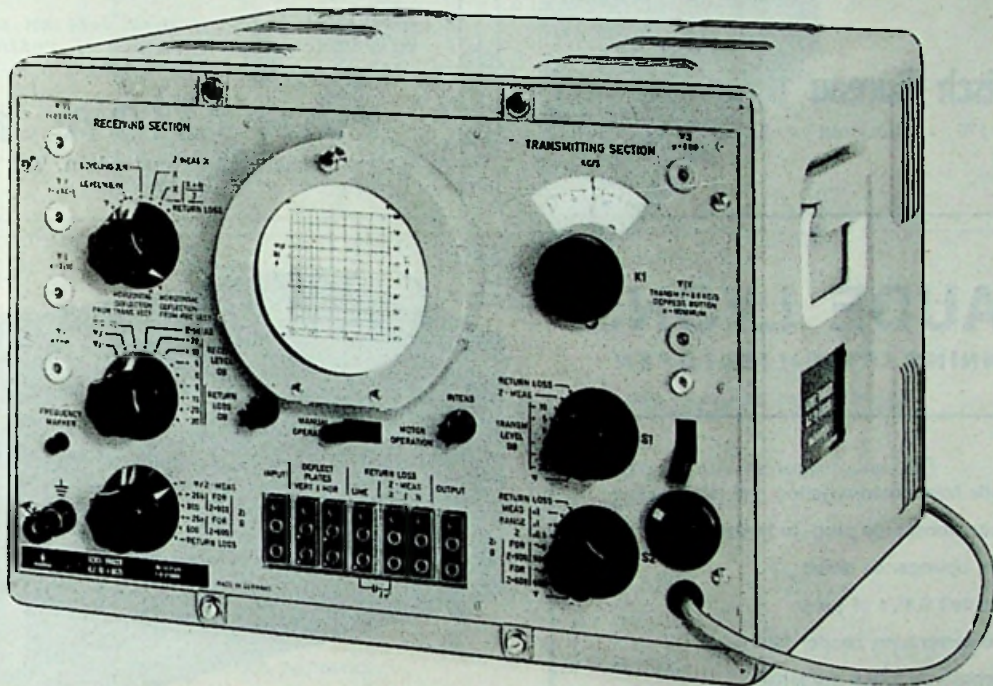
*Toonaangevend
in
radiogrammofoons*

BREDA,
Chrispijnhof 39
0 1600 - 3.30.36

HAARLEM,
Soendastraat 16.
Tel. 0 2500-6.42.74

KLAZIENAVEEN,
Kuipstraat 23.
Tel. 0 5913-2601

● **Sneller en nauwkeuriger meten**



N-KM-005

**LF Beeldapparaat
type Rel 3K 211 0,2 - 4 kHz**

- Sneller en nauwkeuriger meten met het Siemens LF beeldapparaat 3K211.
- Voor het direct zichtbaar maken van o.a. dempings- en impedantie karakteristieken in het spraakfrequentiegebied.
- Wobbelzender en ontvanger in één kast.
- Extra mogelijkheid voor verticale schaalspreiding.

- Tijdsparende meetmethode door karakteristiek van meetobject en normaal praktisch tegelijkertijd op het nalichtende beeldscherm te doen verschijnen.
- Mogelijkheid tot samenwerking met een vreemde oscillator.

Uitvoerige brochure op aanvraag verkrijgbaar.

TV-reparatie- onderdelen

lijntransformatoren
afbuigspoelen
hoogspanningskabels
voor alle gangbare
ontvangers.

Prijzen en prospecti,
uitsluitend voor de
handel op aanvraag.

Technisch Bureau Uylenburg v.o.f.

Postbus 176 - Haarlem - Tel. 0 2500-1.42.32

Slechts

2 NANOSECONDEN

stijg- en afvaltijden



Het model 111 Pulsgenerator van het fabriekaat **DATAPULSE Inc.** geeft herhalingsfrequenties tot 40 MHz, 5 volt positief en negatief in 50 Ω .

Enkel- en dubbelimpulsen.

Basislijn regelbaar tusen + en - 5 volt.

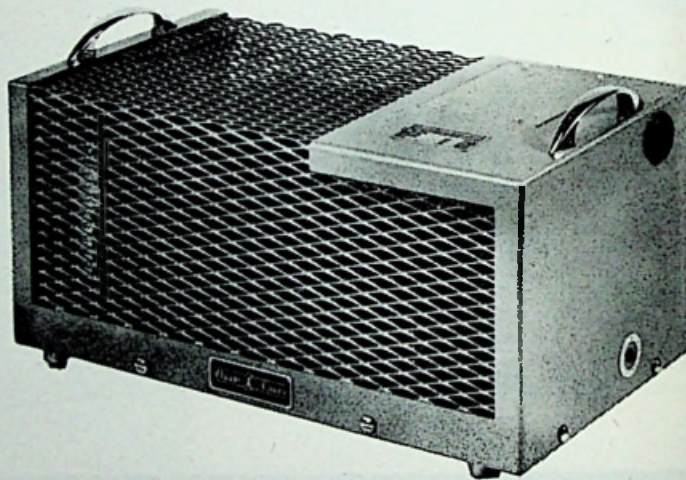
Uitvoerige gegevens over deze en andere puls- en datageneratoren worden U gaarne verstrekt door

ELOFYSICA N.V.

Weteringschans 120, Amsterdam. Tel. 0 20-23.63.00

CLAUDE LYONS SPANNINGSSTABILISATOREN

- snelle transductorregeling met temperatuur gecompenseerde plug- in transistorversterker
- geen bewegende delen
- stabiliteit 0,3% of beter
- lage vervorming zonder filters
- ingebouwde filters mogelijk
- keuze uit meer dan 30 typen
- zowel 50, 60 als 400 Hz leverbaar
- tropenuitvoering, in kast of rek
- uitgebreide documentatie opaanvraag



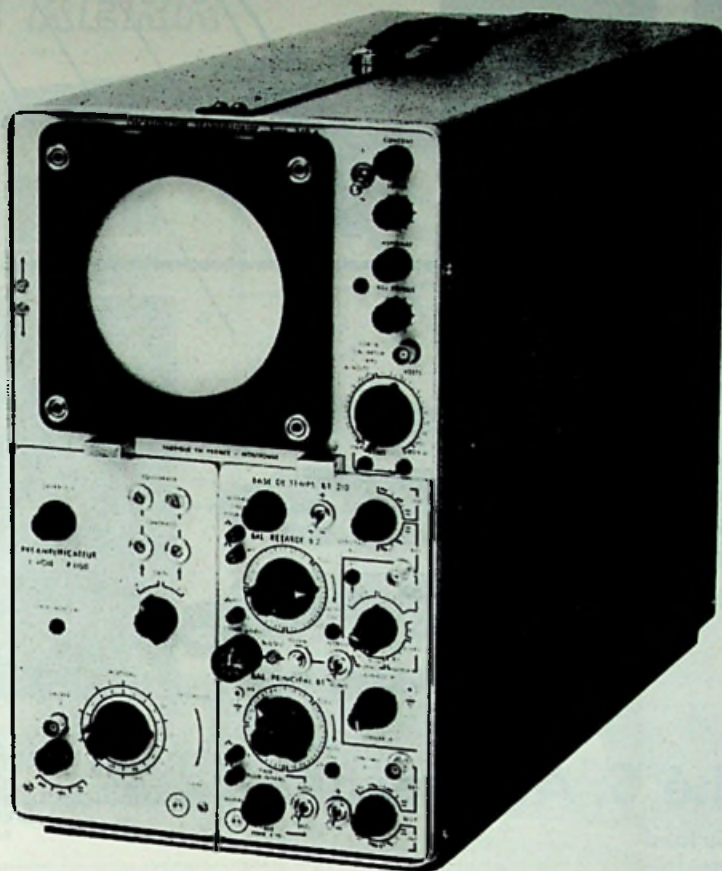
Claude Lyons is gespecialiseerd op het gebied van gelijk- en wisselspanningsstabilisatoren en heeft een keuze uit meer dan 100 servogeregelde typen tot een vermogen van 110 kVA, ook per fase.



VAN SWAAY
ELECTROTECHNIEK

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
's-GRAVENHAGE - TELEFOON (070) 632950
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16-18

CL-39 A



HOOGFREQUENT OSCILLOSCOOP OCT 588

Bandbreedte:

HF 5885
 DC - 100 MHz
 50 mV/cm
 DC - 80 MHz
 5 mV/cm

CE 5886 (elektronenschakelaar)
 DC - 80 MHz
 50 mV/cm
 DC - 60 MHz
 5 mV/cm

Stijgtijd:

3,5 nanosec.

4,5 nanosec.

Snelheden:

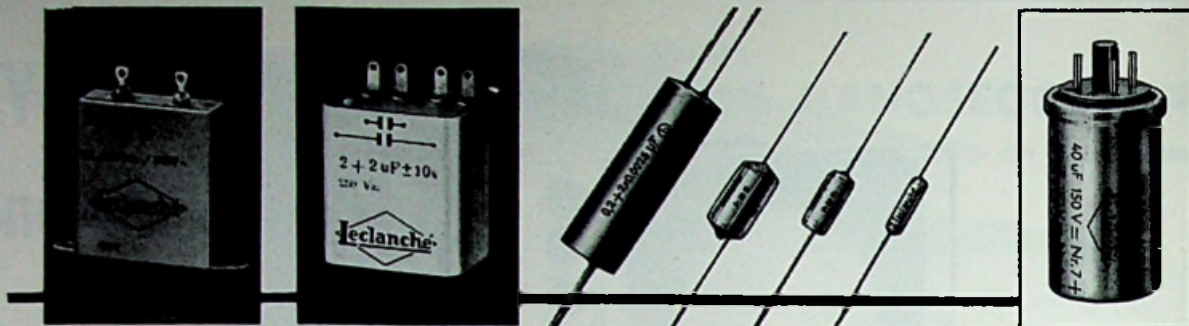
BT 5889 (tijdbasis)

5 s/cm - 10 nanosec/cm

Vraagt demonstratie of inlichtingen.

meterfabriek

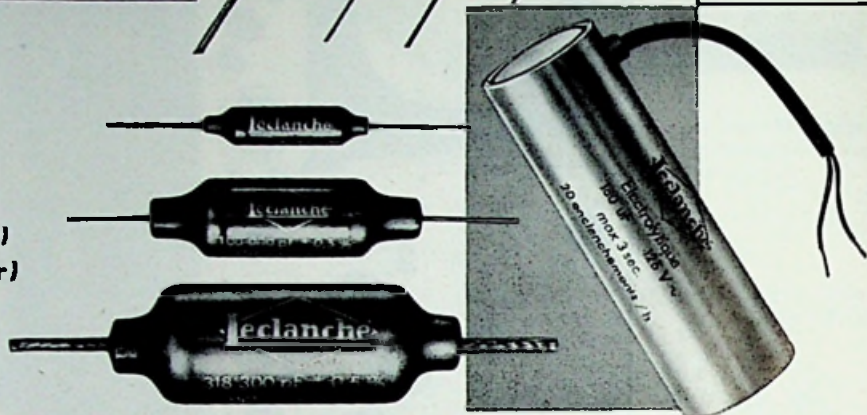
afd. electronica
 0 1850-4.30.55
 postbus 42
 dordrecht



Professionele CONDENSATOREN

voor:

gedrukte schakelingen
integrator schakelingen
relais (schakelvasi)
ontstoring (met SEV-keur)
speciale doeleinden
telefonie
motoren



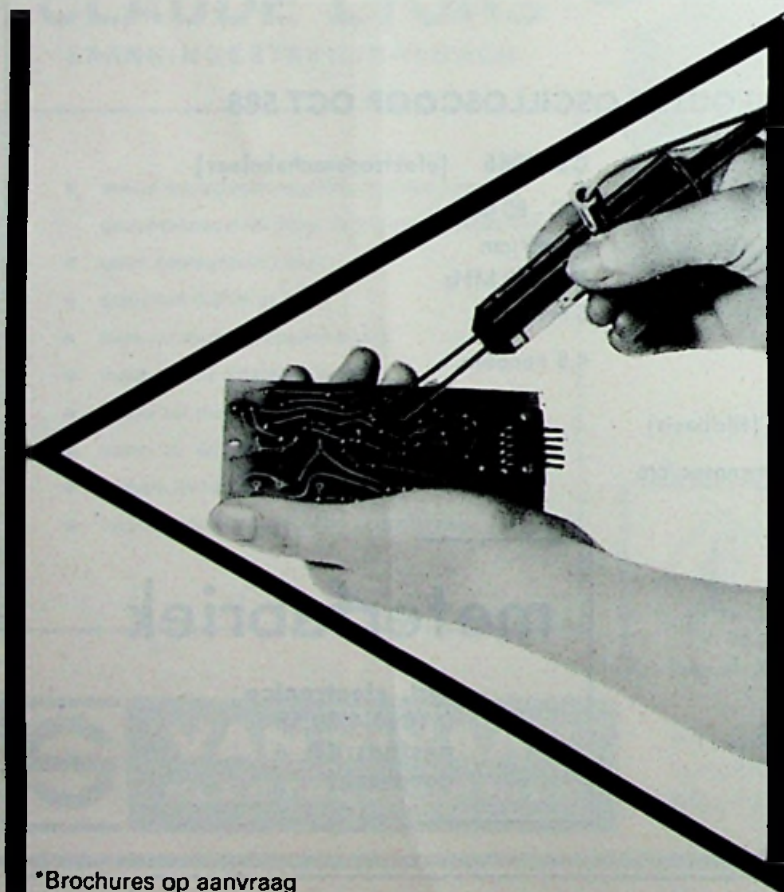
Leclanché S. A. Yverdon

Zwitserland

G.J. DE LEEDE

TECHNISCHE AGENTUREN

CHURCHILL-LAAN 242
AMSTERDAM 2. TEL. 725026



*Brochures op aanvraag

Amsterdam
Joh. Vermeerstr. 36
Tel. 020-726246



N.V. SPITEUROPE

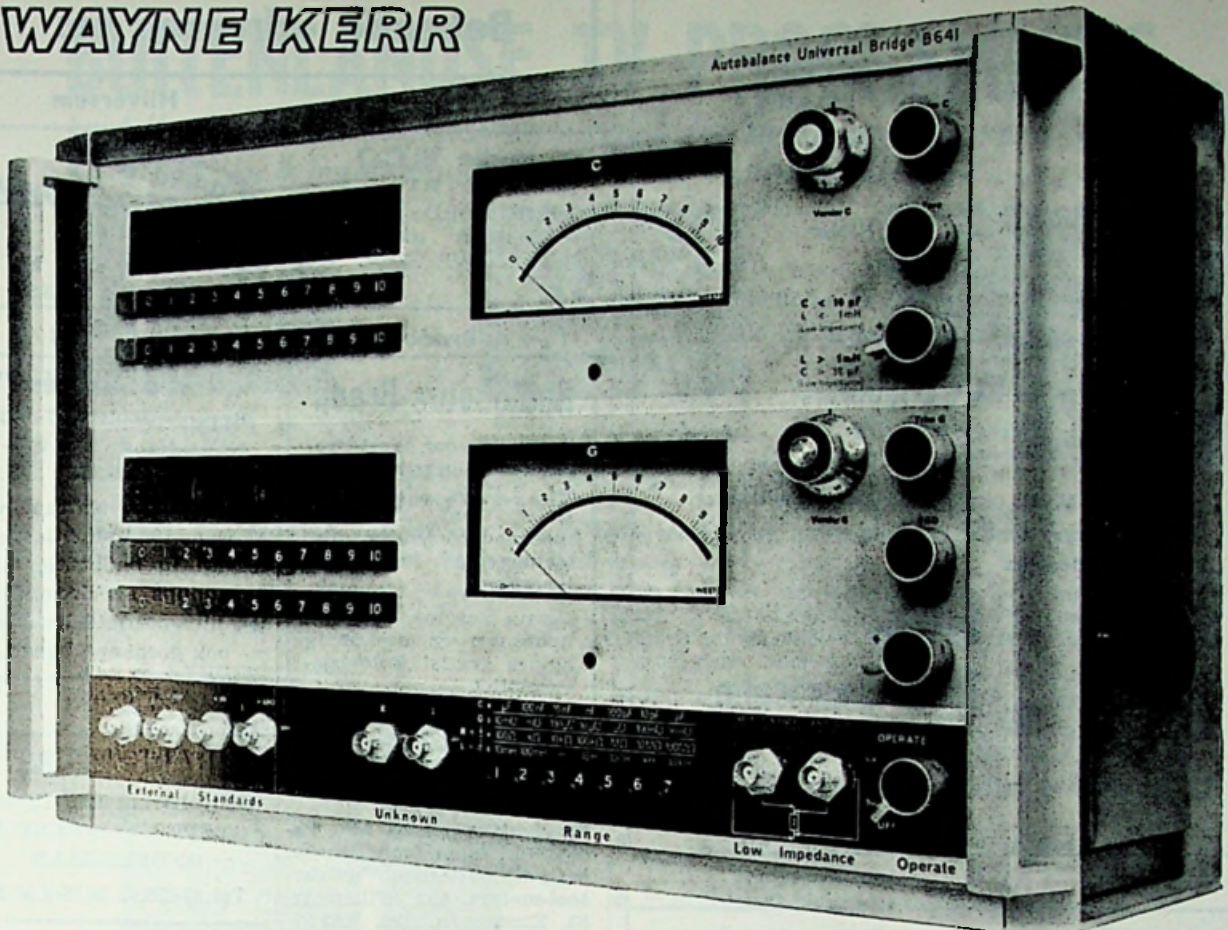
Halfgeleider-tester „PRIKKOP“

voor de snelle controle van halfgeleiders **in** de schakeling (in verbinding met een service-voltmeter). Flexibele stalen meetspitsen, verscheidene meetcombinaties mogelijk.

Netto prijs f 54,60.

Bestellingen uitsluitend door storting op ons postgironummer 595029 onder vermelding van Testkop TSV-1.

WAYNE KERR

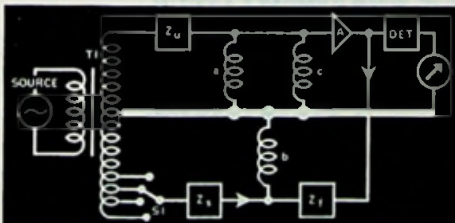


BREEK ONS DE BEK NIET OPEN [in rond Nederlands gezegd] want u loopt dan de kans dat we voorlopig bezig blijven over de B641 UNIVERSELE AUTOBALANCE MEETBRUG

Waarom?

Omdat:

- Deze brug de gemeten waarde direct op een meter aangeeft
- Deze brug tijdrovend balanceren niet kent
- Deze brug een uitlezing van C zowel als G schaal (op aparte meters) met dezelfde 0.1% nauwkeurigheid geeft *
- Deze brug een uitgang heeft voor registratie van de gemeten waarde, waardoor continu waarneming van C, G, L en R mogelijk zijn
- Deze brug ook geschikt is voor twee-, drie-, of vierpoolmetingen
- Deze brug een extreem groot meetbereik heeft:
C : 0.002 pf - 50.000 μ f G : 20 p Ω - 500 Ω
L : 200 μ H - 5 MH R : 2m Ω - 50.000 M Ω
- Deze brug een WAYNE KERR brug is en WAYNE KERR een gespecialiseerd bruggenbouwer is en omdat nou ja, zie boven



Wilt u 0.01% vraag dan de B331 Prec. Autobalance bridge.

Vraagt u ons maar documentatie of een demonstratie:

C.N. Rood n.v.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13 - RIJSWIJK (Z.H.)
TEL. 070 - 98.51.53 * - POSTBUS 4542

K.V.G.

- kwartskristallen
800 Hz - 180 MHz
volgens mil. spec. of fabrieks specificaties

K.V.G.

- kristalfilters
10,7 MHz
voor 20 - 25 en 50 kHz
kanaalafstand

K.V.G.

- kristalfilters
SSB 9 MHz.
type XF 9a en XF 9b
(uit voorraad leverbaar).

Agent voor Benelux

Hessing Telecommunicatie

P. C. Hooftlaan 3, Zeist.
Telef.: 0 3404-1.58.45-1.22.47.



NIEUW !

Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouw pakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

TYPE D.N.T. 2x5 oktaven klavier, 8 voetmatten per klavier, 30-tonig pedaal, 5 voetmatten, 54 registers.

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3x5 oktaven klavier, 9 voetmatten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmatten, waaronder een 32', 58 registers
Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. ELEKTRONISCH ORGEL DIPLOM Dr. BÖHM.
Showroom: de Rade 146, Den Haag. Tel. 676976-117046.

JESSE electro-apparaten- en transformatorfabriek

• transformatoren tot 300 kVA - 100 kV •
komplete voedingsapparaten • gelijkrichters tot 250 kVA • transductoren • isolatiemeetapparaten • kabelmeetapparaten • AEG Seleen- en siliciumcellen. 24 uur service • elk type direct uit voorraad te leveren.

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80

Bekende adressen te:

Alkmaar

Radio ELCO
TELEVISIE - RADIO
BANDRECORDERS
Speciaalzaak voor onderdelen. LAAT 204A. Tel. 1.61.23.

Breda

Radiobeurs-Breda

Centrum voor West-Brabant, Reigerstraat 28, tel. 3.37.72. Showroom: Reigerstraat 11. Alle merkonderdelen en div. lectuur van bouwdozen leverbaar.

Prima service. Alle inlichtingen en deskundig advies gratis! Televisiespecialist.

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle radio-onderdelen, transistoren, buizen, batterijen, universeel-meters, enz. Willemstr. 83, Eindhoven. Tel. 2.52.87. Akerstraat 72, Heerlen. Tel. 6055.

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTR. 94-96.
TELEFOON 1.51.69-2.54.91.

Hilversum

RADIO
Goiland

Langestraat 107, bij de Kerkbrink. Tel. 4.33.33.

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 0 70-32.59.16.

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Tilburg

RADIOBEURS

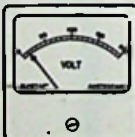
Heuvelstraat 129, Tilburg.
GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN.

Tel. 0 4250-2.16.36-2.56.29.

Tolbert Gr.



N.V. Zweedse
Industrie Fabrikaten
Leuringslaan 4.
Tel. 0 5945 - 2290.



Herstellen, IJken van Instrumenten voor:

- INSTALLATEUR
- ELECTRONICUS
- INDUSTRIE
- UNIVERSITEIT
- LABORATORIUM
- SCHEEPVAART
- LUCHTVAART
- PETRO-CHEMIE

Meettechnisch Bureau „ELMETAP“

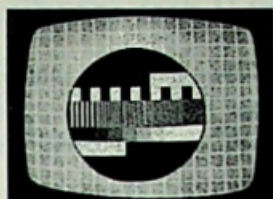
WIBAUTSTRAAT 115. TEL. 0 20-74.13.33
AMSTERDAM.

BUITENLANDSE TV PROGRAMMA'S

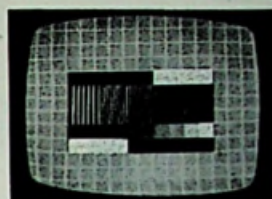
kunt U zien met behulp van onze transistor antenne-versterkers.
Vergroot Uw kijkgenoegeen op de lange winteravonden.



Duitsland 1
kanaal 46



Duitsland 2
kanaal 21-24



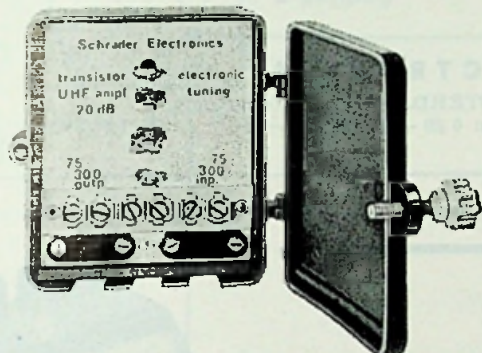
Duitsland 3
kanaal 45

Deze opnamen zijn gemaakt op 9 november 1966, om 12.30 uur n.m. te Amsterdam.
De toegepaste versterker was het type RB45.

Schrader Electronica brengt als eerste een transistor antenne-versterker met elektronische afstemming voor de hele UHF-band.

Tevens geschikt voor ontvangst van Kleuren-TV.
Uitgevoerd voor mastmontage.

Thans is het mogelijk om met één versterker alle te ontvangen UHF-zenders van kanaal 21 t/m 60 te versterken, waardoor een beter beeld wordt gegarandeerd.



- Geschikt voor 75 en 300 Ω kabel.
- Voeding door de antennekabel in beide gevallen.
- Automatische polariteitskeuze van voeding- en stuurspanning.
- Al onze nieuwe versterker-typen zijn verzilverd.
- Prototypen reeds 1½ jaar in bedrijf.

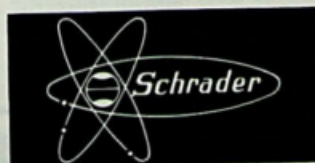


technische gegevens

- type RB45** UHF-versterker met elektronische afstemming van kan. 21-60. Versterking 17-20 dB. Ruisgetal 4-6 K_{10} . Prijs inclusief voeding/afstemeenheid f 198,— bruto.
- type KB45** UHF-versterker met vaste afstemming. Versterking 18-20 dB. Bandbreedte 20-30 MHz. Prijs inclusief voedingseenheid f 125,— bruto.
- type B123** VHF-breedband-versterker. Versterking ca. 16 dB. Ruisgetal 5 K_{10} . Breedband 20-230 MHz, kan. 2-11. Prijs inclusief voedingseenheid f 125,— bruto.
- type B3** VHF-versterker voor band 3, kanaal 5-11. Versterking 16-18 dB. Prijs inclusief voedingsseenheid f 125,— bruto.
- type KB3** VHF-versterker voor 1 kanaal in band 3. Versterking 20 dB. Bandbreedte 8 MHz. Prijs inclusief voedingseenheid f 125,— bruto.

NIEUWSTE ONTWIKKELING !!!

- type SBB2** Super-breedband; All-band. Kanaal 2 t/m 60. Versterking op kanaal 2 ca. 20 dB. Versterking op kan. 60 ca. 15 dB. 1 germanium + 1 silicium transistor. Ingangsen uitgangsimpedantie 60 Ω (coax.). Prijs inclusief voedingseenheid f 135,— bruto.



ELECTRONICA, meet en regeltechniek

TERNATESTRAAT 1 - TELEFOON 0 20 - 944285
POSTBUS 4083 — AMSTERDAM-6



Werkt U al met OPERATIONAL AMPLIFIERS??

(óf gaat U deze spoedig toepassen?)

Vraag dan eens naar het uitgebreide programma van

DDC (Data Device Corporation, USA)

Het programma van D D C omvat o.m.:

- Operational Amplifiers.
- Picopower Comparator/Relays.
- Logarithmic Amplifier Systems.
- Instant Modular Power Supplies.
- N I E U W de MINIATUUR Operational Amplifiers, typen M-5 en M-8, met uiterst geringe afmetingen.

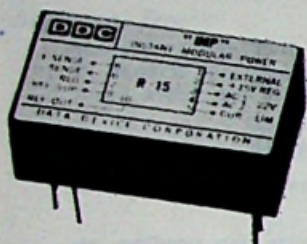
Levertijden: UIT VOORRAAD, óf 2-5 weken!

Vraagt vrijblijvend toezending technische gegevens + prijzen aan:

handelsonderneming

DESSING ELECTRONICA

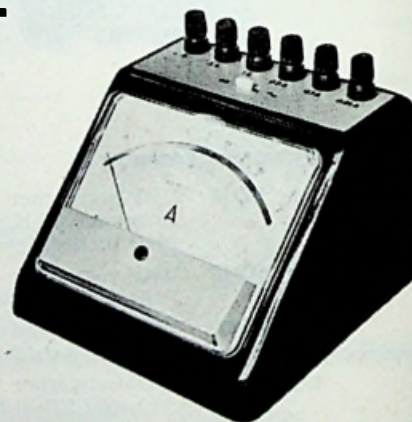
Slangenburg 93 - AMSTERDAM - Buitenveldert.
Telefoon 0 20 - 42 34 60.



introduceert van PEKLY (Frankrijk)

de **PUPITRE 125** voor

- Onderwijs
- Laboratoria
- Demonstratie



een **ROBUUST** meetinstrument voor V & A.

Schokbestendig - overbelastbaar

duidelijk afleesbaar : geen misverstand over bereiken.

Leverbaar voor GELIJK- en WISSELSpanning, resp. -STROOM met 5 meetbereiken van resp. 2,5 tot 450 V, 0,01 tot 5 A.

TECHNISCH BUREAU J. Th. van REIJSEN
Gasthuislaan 214 DELFT Telefoon (01730) 3 09 40

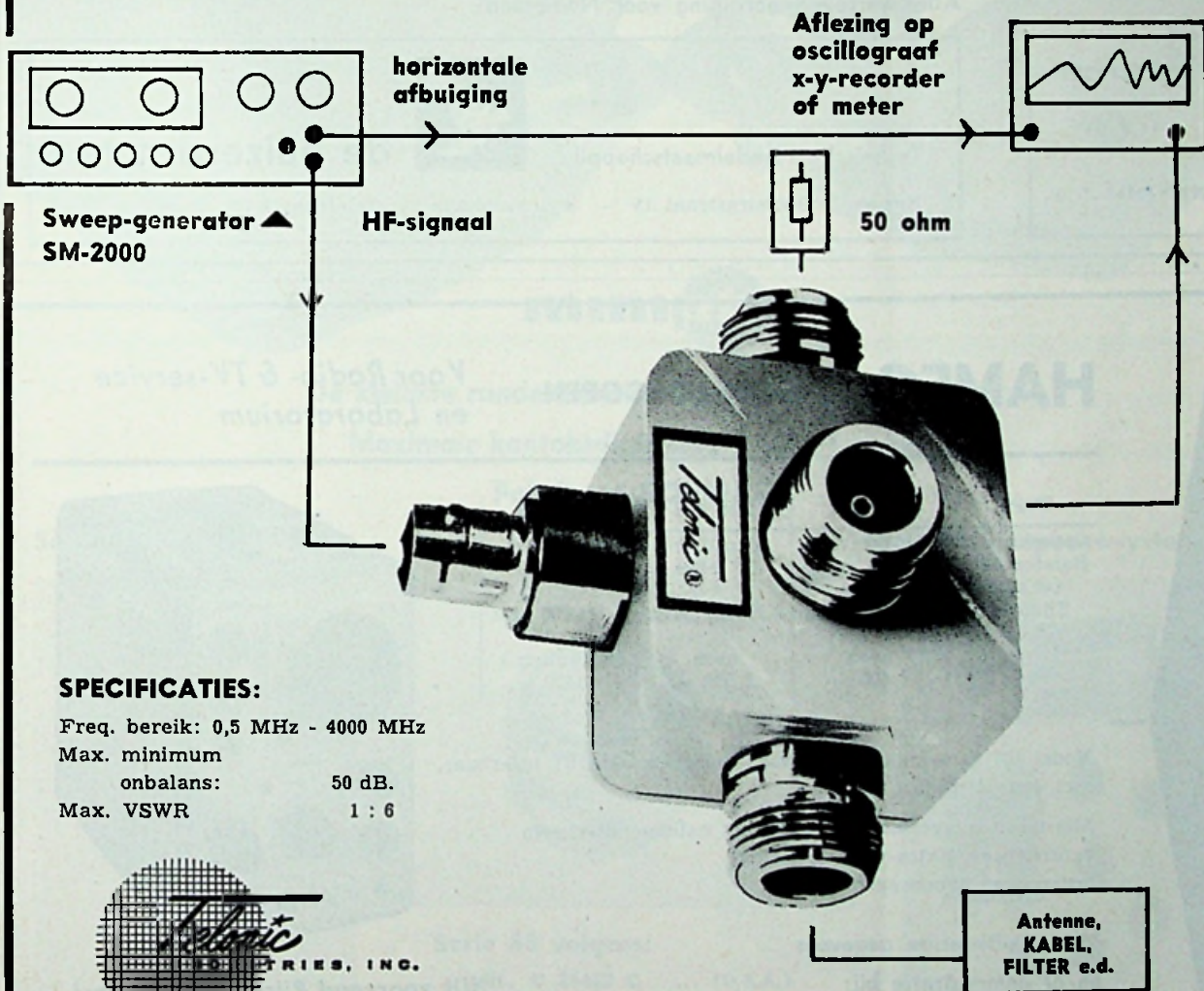
hier is een handige formule voor het bepalen van de

STAANDE GOLF-VERHOGING

$$E_0 = \frac{4 KE_g^2 \{[(1 + e) X_1 - Z_2]^2 + [(1 + e) Y_1]^2\}}{[(1 + e + Z_2)(1 + X_1) + R(2 + e + X_1 + Z_2)]^2 + [(1 + e + Z_2) + R]^2 Y_1^2}$$

MAAR..... HEEFT U HAAST.....

dan de **TELONIC RHO-TECTOR**



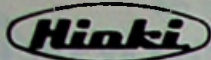
SPECIFICATIES:

Freq. bereik: 0,5 MHz - 4000 MHz
Max. minimum
onbalans: 50 dB.
Max. VSWR 1 : 6



inelco

INELCO HOLLAND N.V. A. J. ERNSTSTRAAT 801
AMSTERDAM-Z. TEL. 0 20-42.17.22.
INELCO S.A. 20-24, RUE DE L'HOPITAL
BRUSSEL-1. TEL. 02-11.22.20.



MULTITESTER MODEL A - 10

- gevoeligheid: 30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
- decibels: -20 tot +22 dB
+20 tot +36 dB
- unieke signaal-injector voor het testen van ontvangers
- „overload“ beveiliging met twee zenerdioden



Prijs f 122,10

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

AFFILIATIE



NENIMIJ N.V.



Technische Handelmaatschappij

de buizerd n.v.

Nassau Dillenburgstraat 16 - 's-Gravenhage - Telefoon (0 70) 24.44.67.

HAMEG

OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service
en Laboratorium

TYPE	HM 107	HM 108	HM 212
Gevoeligheid	20/100 mV/cm	50 mV/cm	50 mV/cm
Bandbreedte (-6 dB)	2 Hz-5 MHz	0-7 MHz	0-10 MHz
Tijdbasis (-6 dB)	1 Hz-1,5 MHz	2 Hz-1,5 MHz	2 Hz-100 kHz
Trigger	neen	neen	ja (autom.)
Prijs	f 405,-	f 580,-	f 1150,-

Model 107 is tevens als bouwset (voorgemonteerd) leverbaar, excl. buizen, prijs f 255,-

Alle typen in speciaaluitvoering met nalichtend scherm verkrijgbaar. Extra voorversterker, testsnoeren, meetwagen, e.d.

Vraagt uitvoerige gegevens
en/of demonstratie bij:



Uit voorraad Rijswijk leverbaar!

★ **AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V.** ★
 HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - TEL. (070) 98 93 92



S.E.B.S. - NEDERLAND BRENGT.....



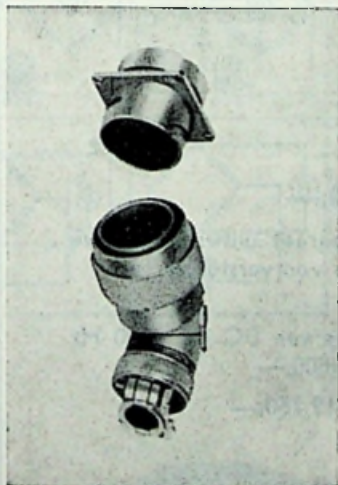
miniphi

De kleinste ronde metalen konnektor ter wereld.

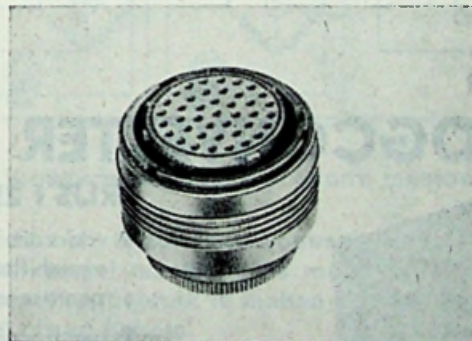
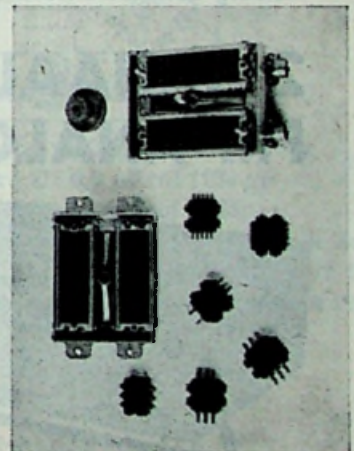
Maximale kontaktdichtheid 7 tot 61 polig.

Fabriekaat SOURIAU

Serie 8400 (industrie)



Serie 8140 (opbouwstelsel)



Serie 85 volgens:

MIL. C 26482 C (U.S.A.)

Pr. L. 54125 (Fr.)

LN 29500 (W.Dtsl.)

S.E.B.S. - Nederland

Rotterdam - Eendrachtsweg 68
Telefoon 0 10-12.58.37 en 13.47.19
Telex 24050

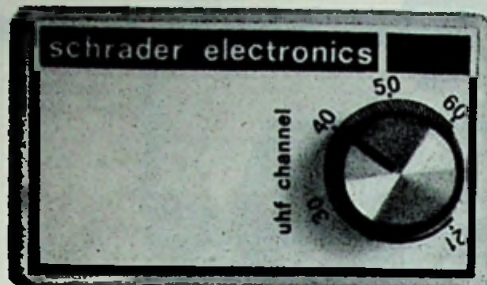
UHF-TRANSISTOR-ANTENNEVERSTERKER

kanaal 21 t/m 60

met elektronische afstemming
te gebruiken bij het TV-toestel
Type trav-RB45.

Versterking 17-20 dB.
2 transistoren AF239.
Maten: l x br x h = 9 x 5, 5 x 4, 5 cm
Prijs f 125,— bruto.

Heeft U nog sneeuw in het beeld, dan zorgt deze
versterker voor een smetteloze ontvangst.



SCHRADER ELECTRONICA, meet- en regeltechniek

Ternatestraat 1 - Telefoon 0 20-944285 - Postbus 4083 - Amsterdam-6

FUNK-TECHNIK

N.V. UITGEVERSMATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 49 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen
 aantrekkelijke reductie.

Inlichtingen worden U gaarne gegeven
 door

Technische tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.
Tel. 0 5700-1.07.22.

EEN SIGNAAL VAN DC TOT 2000 HERZ OP UW GEWONE STEREO BANDRECORDER

met behulp van onze:
volledig getransistoriseerde

2 KANAALS FM ANALOOGCONVERTER



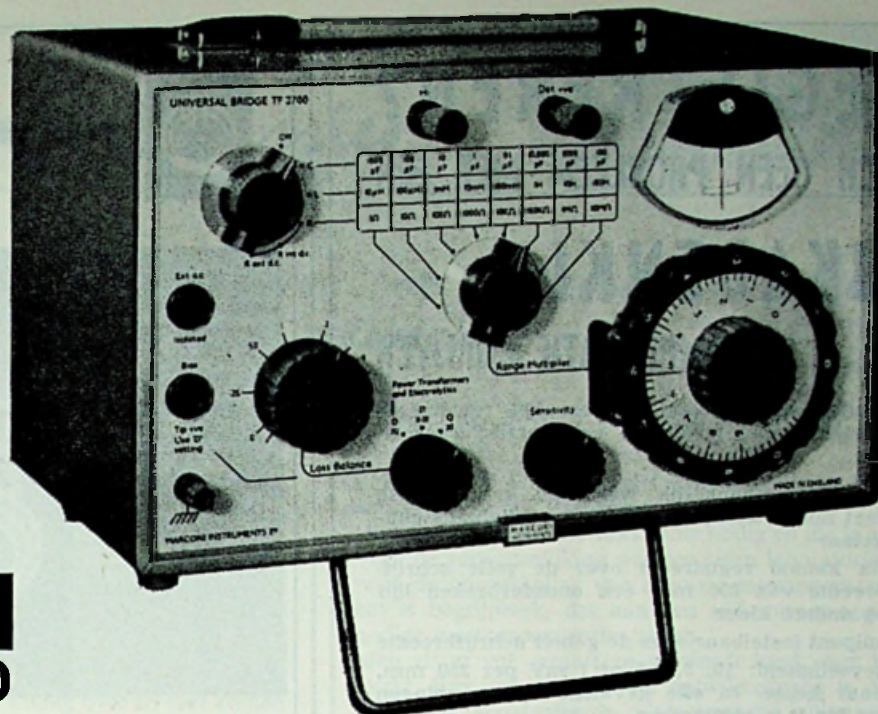
PRIJS f 2550,—

- voor dit apparaat ontwikkelden wij
verschillende voorversterkers en
penrecorders
- bandrecorders van DC tot 3000 Hz
4 kanaals f 9500,—
8 kanaals f 19 750,—



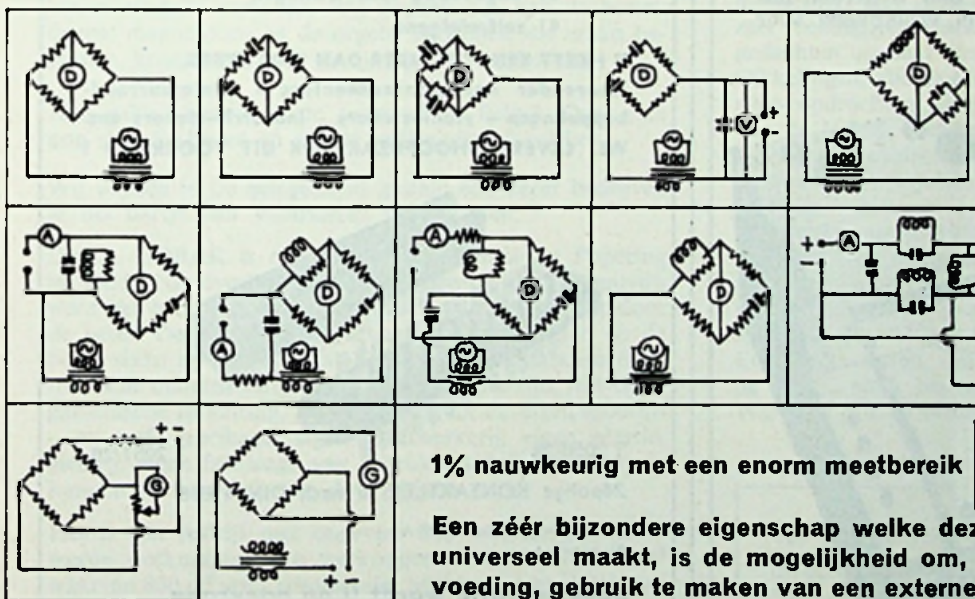
Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam tel. (020) 15 39 11



**MARCONI
INSTRUMENTS**
TF2700

UNIVERSELE 1% MEETBRUG: GROTE MOGELIJKHEDEN VOOR EEN KLEINE PRIJS!



**IDEAAL VOOR
SERVICE-DOELENDE!**

Volledig getransistoriseerd
Onafhankelijk van lichtnet,
dus overal te gebruiken

1% nauwkeurig met een enorm meetbereik

L: 0.2 μ H tot 110 Henry
C: 0.5 pF tot 1100 μ F
R: 10 m Ω tot 11 M Ω

Een zéér bijzondere eigenschap welke deze unieke brug eigenlijk super-universeel maakt, is de mogelijkheid om, naast de interne 1000 c/s brugvoeding, gebruik te maken van een externe bron met een frequentie tussen 20 c/s en 20 kc/s.

f 1.105,- Uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:
Ingenieursbureau



KONING EN HARTMAN N.V.

Haagweg Lsd. 42 - Den Haag - Tel. (070) 685450*

REGISTREREN?

TOCH GEEN PROBLEEM MET EEN

RIKADENKI

COMPENSATIESCHRIJVER

die uitermate geschikt is voor het registreren van elektrische, fysische en chemische grootheden.

- tot 10 onafhankelijk werkende kanalen, elk met nulpuntcompensator en gevoeligheidsschakelaar
- elk kanaal registreert over de volle schrijfbreedte van 250 mm een ononderbroken lijn in andere kleur
- nulpunt instelbaar over de gehele schrijfbreedte
- gevoeligheid: 10, 5, 2,5 of 1 mV per 250 mm, naar keuze. In alle gevallen zijn spanningen tot 100 V te registreren
- reeks van 6 instelbare transportsnelheden, te kiezen uit maar liefst 43 reeksen
- zwevende ingang
- geheel getransistoriseerd; referentiespanning zener-gestabiliseerd

Wilt U er meer van weten? Belt U gerust, uitvoerige informatie ligt geheel vrijblijvend voor U klaar.



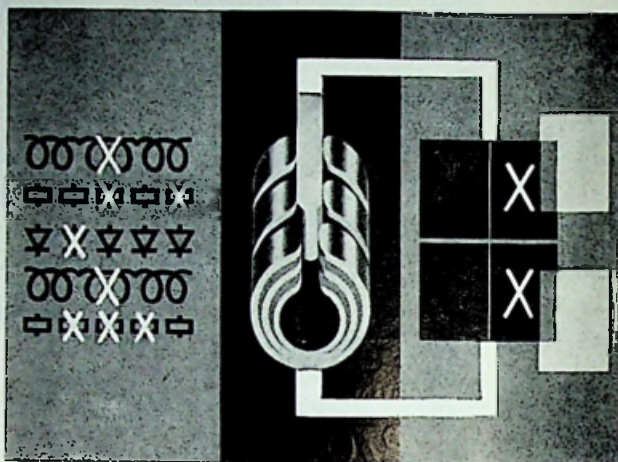
DEDEX
N. V.

Steenstraat 85 - de Bilt

Tel. 0 30-6.16.45-6.22.68



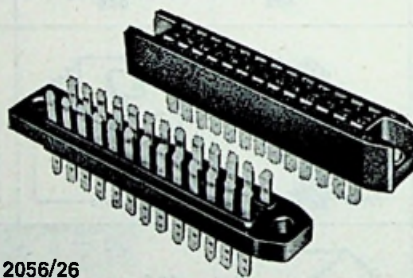
TUCHEL-KONTAKT



De doorslaggevende voordelen van een Tuchel-kontakt zijn:

- 1) Bedrijfszeker
- 2) Meervoudig kontakt, waardoor geringere overgangsweerstand
- 3) ongevoelig voor trillingen
- 4) zelfreinigend

U HEEFT KEUS UIT MEER DAN 1500 TYPES, waaronder ook printconnectors - miniatuurrondkoppelingen - studiestekers - industrie-stekers enz. WIJ LEVEREN HOOFDZAKELIJK UIT VOORRAAD !



T 2056/26

T 2057/26

26polige KONTAKTLEISTE nach DIN 41618

Nennstrom je Kontakt 10 A
Nennspannung A/127 V~

Documentatie wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ

BLESSING-ETRA

ROTTERDAM-1

Groenendaal 219-221

Telefoon 0 10-11.34.55 - Telex 22322

BEDRIJFSZEKERHEID DOOR HET TK PRINCIPE

Redactionele Emissies



Hebben zelfstandige bedrijven op elektronisch gebied in Nederland geen reden van betekenis?

Wordt met verdwijnen van zelfstandigheid niet tegelijk elke vorm van initiatief gedood!

Het is betrekkelijk nog maar kort geleden, augustus 1959, dat in een artikel in ~~RE~~ het volgende was te lezen:

Uit gesprekken met Elonco (Philips) is ons gebleken, dat men ook daar de vorming van nieuwe bedrijven aanmoedigt.

Van het aantal zelfstandige bedrijven, dat in dat artikel werd genoemd zijn er nog maar weinig over en veel komen er niet bij.

Wij geloven daarom in Nederland niet meer in deze stelling en met reden, want elk initiatief in deze richting is verdwenen. Nauwelijks komt iemand op een idee in het Nederlandse elektronische wereldje wat vruchten dreigt af te werpen of het idee wordt overgenomen en tot wereldmassa-produkt verheven. Wij denken o.a. aan de bouwdozen, magnefoons en de orgels. Bedrijfjes, die eraan bebben, krijgen niet eens de tijd op adem te komen.

Hoe geheel anders is de toestand in België. Daar zijn nog mogelijkheden en *zijn* er zelfstandige fabrieken.

Wij werden in de gelegenheid gesteld één dezer bedrijven in het hartje van Vlaanderen te bezoeken.

De n.v. COBAR is oorspronkelijk gesticht in Popering in 1933. Na overlijden van de stichter, dhr. Depuydt, werd het bedrijf in 1940 naar Kortrijk overgebracht door de heren Descamps en Versaval en men kan zich op de borst slaan op dit moment de grootste zelfstandige elektronische onderneming van ons buurland te zijn, met eigen galvanische inrichting, eigen meubelfabriek, eigen spoelen- en trafo-fabrikage, eigen plaatwerkerij, eigen plastic-gieterij, eigen fabricage van gedrukte schakelingen en zo kunnen we nog wel even door blijven gaan.

Het is een bedrijf met ongeveer 500 meestal gespecialiseerde werknemers, een werkoppervlakte van 16 000 m² waarvan 800 m² voor laboratoria. Midden tussen de nieuwe gebouwen staat het halletje uit 1940, dat nog in gebruik is. Ook hier berust de grondslag op een oorspronkelijk idee, een gelukkig idee: Maak TV-apparaten, waarvan de oplagen voor de grote fabrikanten te klein zijn, dus die waar ze geen brood in zien! De grootste Europese fabrikanten zijn dan je klanten. Men werkt er dan ook, en dat wordt grif toegegeven, dank zij de verdeeldheid in Europa op TV-gebied. Men is er zelfs reeds geheel gereed voor de Multinorm KTV-apparaten (Secam én PAL). Er zijn genoeg van die gebieden te noemen, want niet alleen in België zijn er andere systemen als CCIR, ook Noord- en Oost-Frankrijk, West-Duitsland, Zuid-Nederland, Noord-

Italië, Noord-Afrika ja zelfs Corsica kennen de behoefte aan multi-norm-TV-apparaten.

Hiertoe is een enorme vakkennis nodig en *die* is aanwezig. Voor de verwezenlijking was een eigen laboratorium nodig voor de ontwikkeling van speciale meetapparatuur, want het is begrijpelijk, dat aan een vijf-normen-apparaat de nodige meetconsequenties zitten.

Men zit er vol vernuft en er wordt hard, zeer hard, gewerkt. Een van de nieuwste ontwikkelingen is de Sonarunit, een gepatenteerde ultra-sonische afstemontvanger voor draadloze afstandsbediening van TV-apparaten.

Om het bedrijf minder seizoen-gevoelig te maken gingen men er ook toe over om hoog-kwalitatieve stereo-ontvangers en -versterkers te fabriceren, ja, zelfs luidsprekers staan op het programma. De jarenlange ervaring in de electronica werd eveneens uitgebuit voor industriële automatisering. Het gebied waar COBAR is gevestigd is een zeer belangrijke textielconcentratie en vanzelf gaan de gedachten uit naar automatisering op dit gebied. De ontwikkelingen, die werden bereikt, resulteerden in belangrijke opdrachten uit West-Europa en het Noordoosten van de U.S.A. Het betreft o.a. een optische schietspoel-taster voor weefgetouwen, een knopenselektor voor automatische spoelmolens en snelheidsregeling van spoelmolens.

Wij denken in deze richting aan een bedrijf in Enschede, Qualitex, op ongeveer hetzelfde terrein dat zich ook gewonnen moest geven, maar zij bewogen zich dan ook uitsluitend op dit gebied en hadden geen degelijke gespecialiseerde TV-apparatenfabricage achter zich.

En dan te weten, dat er binnenkort weer 4000 m² aan de 18 000 reeds bestaande zullen worden toegevoegd.

Ware dit ook in Nederland mogelijk!

Ter gelegenheid van de 90e verjaardag van onze directeur de heer Alfred Ludert, zullen wij op Zaterdag 18 maart 1967 een receptie houden van 3 tot 5 uur, in Hotel de Witte, Utrechtseweg 1, Amersfoort.

Het zal ons verheugen, vele van onze goede zakenrelaties op deze dag te mogen ontvangen.

Hoogachtend,
Alfred Ludert N.V.

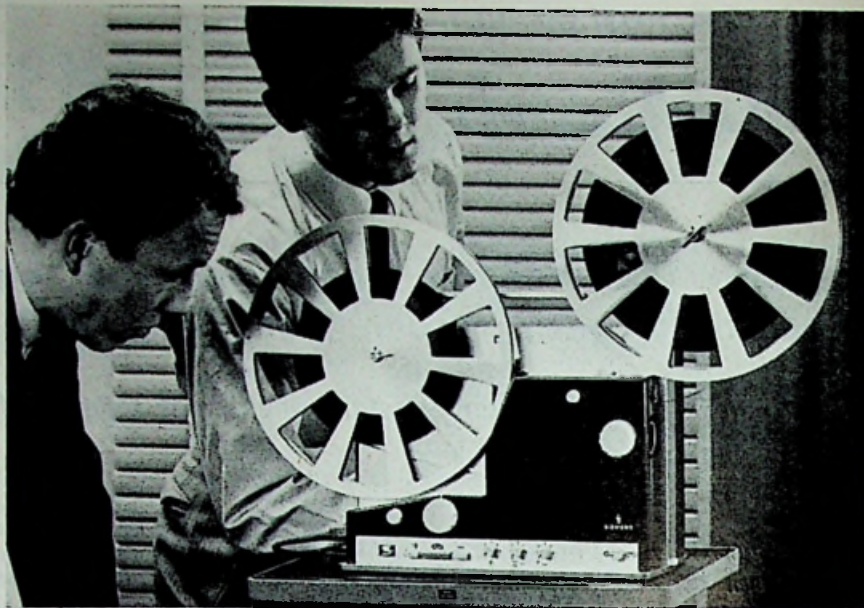
**UITBREIDING
SIEMENS PROGRAMMA
FILMTECHNIEK**

Bij Siemens bestaat de filmtechniek uit twee, onderling sterk verschillende, ontwikkelingsgroepen. De ene omvat de professionele apparatuur voor film- en TV-studio's, de andere de semi-professionele- en amateur-toestellen. Met deze laatste worden bedoeld de bekende portable 16 mm projector „Siemens 2000”, in het bijzonder bestemd voor onderwijs, industrie, enz. en de nieuwe super 8 projector „Siemens 3008”.

Een specialiteit is het z.g. opbouw-systeem. Het is mogelijk, uitgaande van een stomme projector, deze geleidelijk te completeren tot geluidsprojector en zelfs tot dubbelbandmachine met optische weergave, en magnetische opname en weergave met diverse omseelmogelijkheden van het ene systeem op het andere. Er bestaan in deze opbouw maar liefst 28 varianten.

Nieuw is een adapter voor automatische filmleg, ook door het geluidsgedeelte (afb. 3), waardoor de bediening nog meer wordt vereenvoudigd. Na het inleggen wordt de doorzichtige kap afgenomen. Toepassing op reeds vroeger geleverde, mits niet te oude projectoren, is mogelijk.

Nieuw is ook de toepassing van een revolutionaire lichtbron, de „Marc 300” kwarts-booglamp van General Electric. Met deze 300 watt lamp wordt de dubbele lichtstroom t.o.v. de 1000 watt gloeilamp bereikt, terwijl dit licht zuiver wit is, wat vooral de projectie van kleurenfilms ten goede komt. Door toepassing van een koudlichtspiegel wordt de film praktisch niet meer aan verhitting blootgesteld. Tenslotte is er een



Siemens projector 3008 voor Super-8-film.

projectoruitvoering met synchroommotor waarmede exact 24 of 25 beelden per seconde kan worden gedraaid.

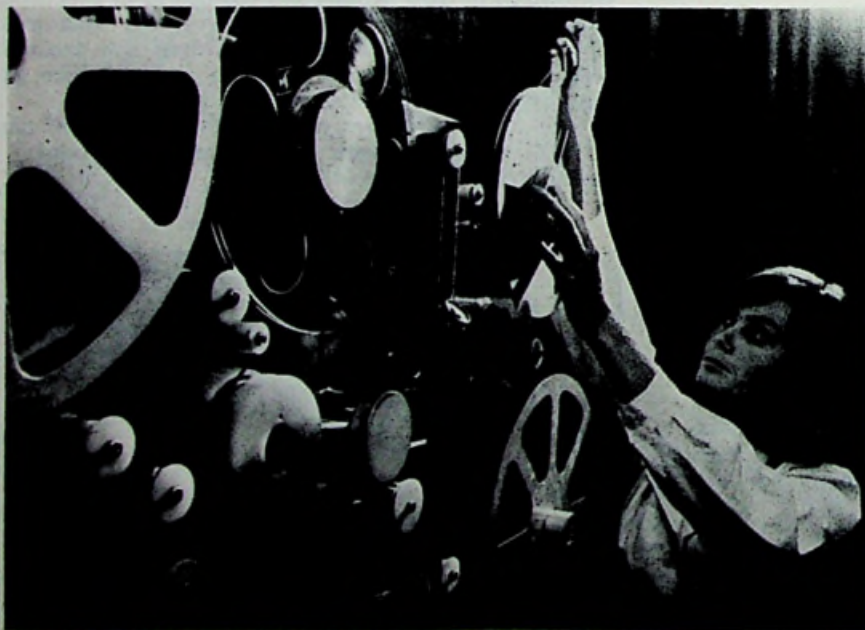
De Super 8 projector (afb. 1) is een geheel nieuw ontwerp. Als lichtbron is de Osram halogeenlamp 15 volt, 150 watt gebruikt. De levensduur wordt door inschakelen in twee stappen belangrijk verlengd. Met deze lampen en een driebladige vlinder wordt de zeer hoge lichtstroom van 230 lumen bereikt. Er kunnen filmspoelen van maximaal 360 meter worden gebruikt. Dit betekent bij 24 beelden per seconde een uur, en bij 18 beelden zelfs bijna 5 kwartier ononderbroken projectie. Natuurlijk is de projector ingericht voor opname en weergave van magnetisch geluid. Boven-

dien zijn voorbereidingen getroffen voor het toevoegen van aftasting van optisch geluid, welke techniek, uiteraard met beperkte kwaliteit, ook bij de super 8 film gaat komen. Het wordt daardoor mogelijk normaal filmcopicieën op dit formaat te verkleinen. Dat de film automatisch wordt ingelegd is vanzelfsprekend. De aanbouw van een tweede loopwerk voor 8 mm magneetfilm, waardoor ook hier voor het eerst de dubbelband-techniek wordt toegepast, kan b.v. later plaatsvinden.

De bijbehorende 5 watt versterker is geheel getransistoriseerd en ook ingericht voor magnetisch mengen. Dat betekent: eerst muziek opnemen en later, op de gewenste plaats, het commentaar inspreken. Daarbij valt het muziekniveau vloeïend terug om aan het einde van de tekst op de zelfde soepele manier weer op de normale sterkte te komen. Er kan hier eveneens weer met de stomme projector worden begonnen, om geleidelijk de diverse geluidsmogelijkheden toe te voegen.

Ook in de professionele sector is er nieuws. Allereerst de perfo-taperecorder „Multicord” voor 16 mm of 17,5/35 mm, met gestrekte filmloop, zeer snelle start, versneld voor- en terugspoelen, als bij een bandrecorder, zonder de film van de tandrollen te nemen, afstandbediening en reeds geheel ingericht voor automatisering. De bijbehorende opneem- en weergeefversterkers, zijn in Sitraltechniek (silicium-planar-transistoren). Deze versterkerset kan ook voor andere filmrecorders en studio-bandrecorders met 3 koppen worden gebruikt, waardoor een lager ruisniveau wordt bereikt.

Om 16 en 35 mm films van een magneetspoor te voorzien, is de „Lamicord K” (afb. 2) ontwikkeld. Hiermee wordt een, voor dit doel speciale door Agfa ontworpen, magneetstrook, onder inwerking van warmte en druk, op de film overgebracht, waarbij de drager

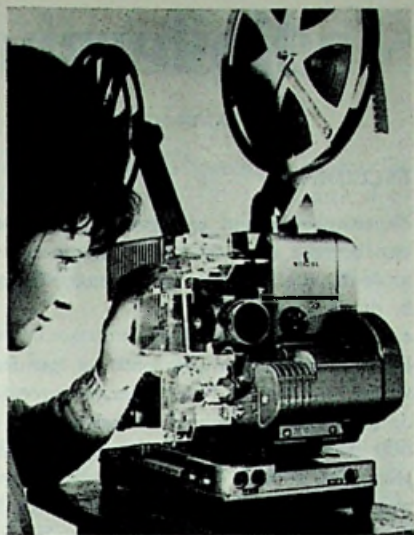


Lamicord K om 16 en 35 mm-film van magneetspoor te voorzien.

van de magneetband wordt afgescheiden, zodat alleen de emulsielaag op de film achterblijft.

Tenslotte de elektronische „Sleep-rotosyn”. Om een filmprojector en een bandspeler, elk uitgerust met een synchroonmotor, gelijk te starten, te houden, te stoppen en terug te laten lopen, wordt op de motoras van de projector een lichtsyrene (schijf met gaatjes langs de rand) aangebracht. Aan de ene kant een lampje, aan de andere een fotodiode, levert bij 1500 toeren 50 pulsen per seconde. Deze worden door een voorversterker met begrenzer op een vast niveau gebracht en vervolgens toegevoerd aan een 300 watt koppelversterker, uitgerust met thyristoren, welke nu zodanig worden gestuurd, dat een drie-fasen uitgang van 3×220 volt ontstaat, waarop de motor van de bandspeler loopt. Doordat bij het starten van de projector de frequentie van nul tot vijftig oploopt, wordt de bandspeler eigenlijk meegesleept. Als pulsgenerators kunnen ook b.v. een toongenerator of een van pilootsignalen voorziene band worden gebruikt.

v. d. H.



Siemens adapter voor automatische filminteg.

DRAADLOZE AFSTANDSBEDIENING voor TV-ONTVANGERS

Een toestelletje dat in de V.S. sedert jaren wordt gebruikt is nu ook op de Westeuropese markt verschenen. Het betreft een apparaatje voor draadloze afstandsbediening van TV-ontvangers, dat door BARCO wordt vervaardigd. Het werkt samen met de ontvangers: nummer 65-5N-12 en 66-5N-13. Het zendertje zit in een kastje met drie toetsen, die de kanaalkiezer sturen, het geluidsniveau regelen en voor de in- en uitschakeling van de ontvanger zorgen. Het zendertje wekt ultrasone impulsen op door middel van drie staafjes die door hamertjes aan het trillen worden gebracht. Behalve de hoorbare geluidsgolven wekken deze staafjes ook nog ultrasone golven op, waarvan de frequenties respectievelijk 35.75, 39.5 en 43.25 kHz bedragen. Het voordeel van dit wel zeer eenvoudige systeem is dat er geen spanningsbron nodig is, zodat het zendertje zeer licht kan worden gebouwd.

In de ontvanger bevindt zich een condensatormicrofoon die bijzonder gevoelig is in het ultrasone gebied. Het microfoonsignaal wordt versterkt door een transistorversterker, die onafhankelijk van de voeding van de

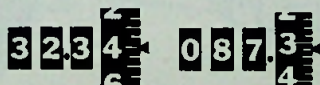
ontvanger zijn spanning toegevoerd krijgt, om de inschakeling van de ontvanger mogelijk te maken. Aan de uitgang van de versterker filteren drie afgestemde kringen de eventueel aanwezige ultrasone signalen uit, die na detectie- en vermogensversterking drie stappenschakelaars sturen. De geluidsniveauregeling geschiedt dus ook stapsgewijs. Tijdens de overschakeling naar een ander kanaal worden het geluid en de straalstroom onderdrukt om de onaangename schakelverschijnselen te vermijden. Het toestelletje werd SONAR gedoopt, type 66-RC-1. Indien de ultrasone ontvanger defect raakt, kan hij zeer eenvoudig worden gedemonteerd en kan een hulptoestel in de plaats worden gezet zodat het een gewone, handbediende ontvanger wordt. W.B.

Nieuwe catalogi

DIGITEC, U.S.A.

Deze uitstekend uitgevoerde catalogus bevat uitvoerige gegevens van elektronische en servo nulzoekende analoge digitale instrumenten, thermometers, scanners en printers.

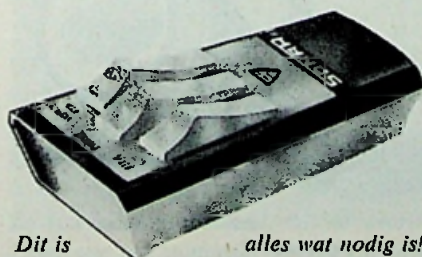
De aflezing van de digitale DC mV-meters geschiedt op onderstaande wijze:



Reading
32.340

Reading
087.32

Imp.: Radikor, Hilversum.



Dit is

alles wat nodig is!

VIJFTIG JAAR NORMALISATIE

Vijftig jaar geleden werd in Nederland een begin gemaakt met normalisatie-activiteiten op nationaal niveau. Dit feit zal op 2 mei 1967 door het Nederlandse Normalisatie-instituut (NNI) worden herdacht met een feestelijke bijeenkomst in het RAI-congrescentrum te A'dam. Aan de viering van het jubileum is een prijsvraag verbonden.

Prijsvraag

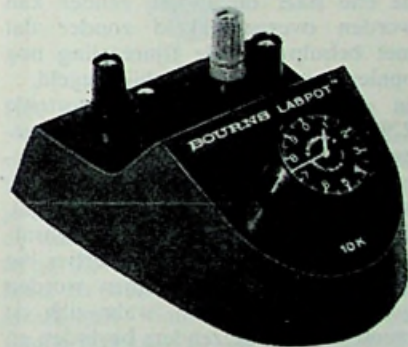
Onderwerp van de prijsvraag is: „Voorstellen van normalisatie in de praktijk”. Aan de deelnemers wordt gevraagd in een opstel van maximaal 2500 woorden, exclusief illustraties uiteen te zetten wat de praktische concrete voordelen van de normalisatie zijn, waarmee zij in bepaalde situaties kennis hebben gemaakt.

Er wordt verwacht dat elke deelnemer allereerst in het kort omschrijft in hoeverre en op welke wijze in zijn bedrijf normalisatie wordt toegepast en hoe hij in zijn werk met de normalisatie in aanraking komt; tevens in welke opzichten hij er door wordt gesteund en eventueel gehinderd.

Het is de bedoeling dat de ondervonden voordelen van de normalisatie zoveel mogelijk door middel van concrete cijfers, die betrekking hebben op bepaalde voorbeelden, tot uitdrukking worden gebracht.

Belangstellenden kunnen zich voor nadere inlichtingen wenden tot het N.N.I., Polakweg 5, Rijswijk (Z.-H.). Tel. 0 70 - 90.68.00, toestel 79/80.

BOURNS LABPOT



De LABPOT is een precisie potentiometer die speciaal ontworpen is voor vaak wisselende meetopstellingen, zoals o.a. in laboratoria. De voet is verzaard en de onderzijde is bekleed met kurk, zodat hij stevig op tafel staat. Door toepassing van de KNOBPOT is een zeer duidelijke en nauwkeurige aflezing mogelijk. Het lopercircuit is met een smeltzekering beveiligd tegen overbelasting, tevens is een reserve-zekering aanwezig. De specificaties zijn:

Standaard weerstandswaarden	100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ en 100 kΩ
Weerstandstolerantie	± 1%
Afleenauwkeurigheid (incl. lin.)	100 Ω : 0,2%
	1 kΩ : 0,15%
	10 kΩ en 100 kΩ : 0,1%
Herhaalbaarheid	0,05%
Vermogen	2,5 watt.

NIEUW PHILIPS SYSTEEM VAN VOORKEURINSTELLING OP FM-ZENDERS

Gedurende het veertigjarig bestaan van de radio zijn reeds vele methoden toegepast om het afstemmen op de gewenste zender te vergemakkelijken. Ofschoon het afstemmen met de hand in de meeste gevallen weinig moeilijkheden oplevert, doen zich omstandigheden voor waarbij men er niet de volle aandacht aan kan schenken, bijv. als men al rijdende een autoradio of een autoportable wil afstemmen. Bovendien wordt het juiste afstemmen op een zender, hoewel het niet bijzonder moeilijk is, soms als een last beschouwd, speciaal als een luisteraar de ene zender na de andere wil proberen om na te gaan of er een programma naar zijn smaak wordt geboden. Dit is niet alleen bij de radio het geval maar het doet zich in vele delen van het land ook bij een keuze van het televisie-programma reeds voor. Deze overweging leidde enige jaren geleden tot de introductie van de Philips memomatic kanaalkiezer in televisie-apparaten. Deze kanaalkiezer biedt de mogelijkheid om de verschillende zenders ieder in hun eigen kanaal eenmaal nauwkeurig met de fijnregeling vast te stellen, zodat later van de ene naar de andere zender kan worden overgeschakeld zonder dat met behulp van de fijnregeling nog opnieuw moet worden bijgesteld. In de nieuwe Philips autoportable 22RP463 is een voorziening aangebracht die in sommige opzichten overeenkomst vertoont met de memomatic kanaalkiezer in een televisie-apparaat. In beginsel bestaat de voorkeurstemmen uit een aantal ruitertjes die langs de FM-schaal kunnen worden gezet op die plaatsen, waar zich de meest beluisterde zenders bevinden en waardoor de beweging van de afstemwijzer dusdanig wordt vertraagd dat een duidelijke weerstand wordt waargenomen; continue afstemming blijft niettemin mogelijk. Gezien de hoge mate van nauwkeurigheid die bij FM-afstemming noodzakelijk is, moet de voorkeurstelling worden gezien in samenhang met de op de betreffende ontvanger aanwezige automatische FM-fijnregeling.

In figuur 1 is het basis-principe van de voorkeurstelling aangegeven. Met de normale afstemknop ① wordt de wijzer ② over de schaal bewogen. De wijzer is verbonden met het blokkeer-mechanisme ③ dat langs een U-vormige rail beweegt. Op dit blokkeer-mechanisme is een veer ④ met

Moderne kabeltechniek

Bewerking door G. A. MAAS naar een voordracht van

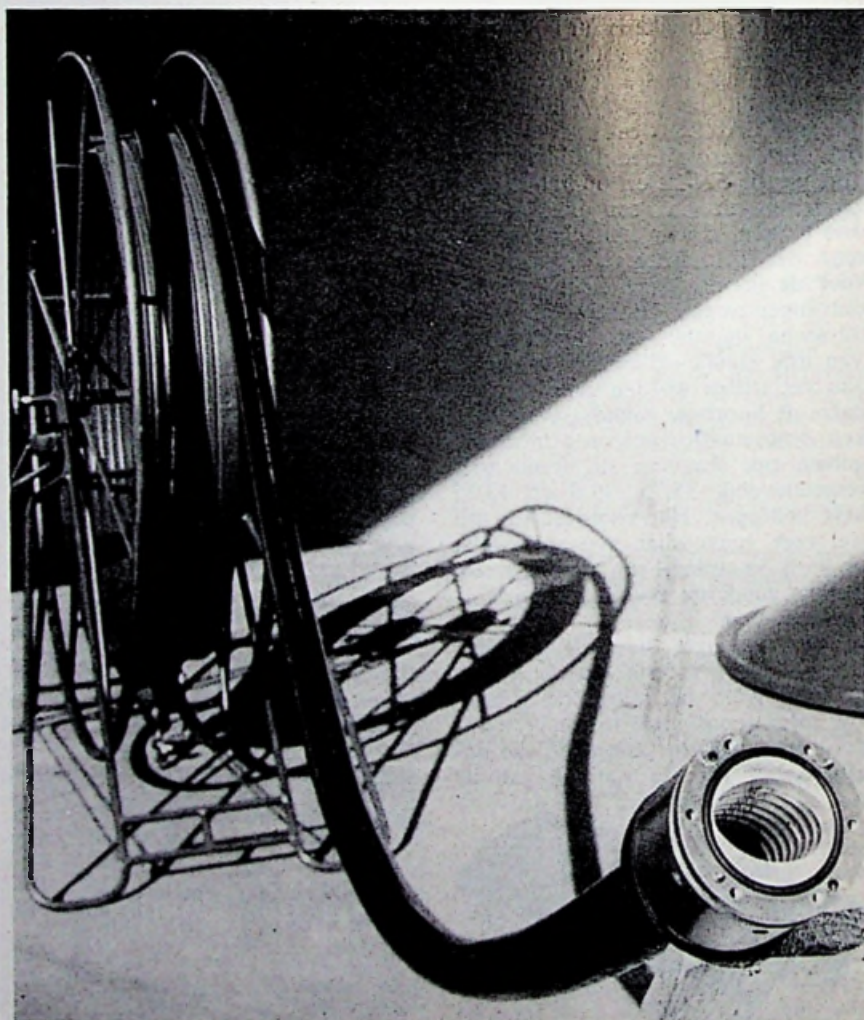
INLEIDING

Tegenwoordig zijn er verschillende methoden om een informatie met een grote bandbreedte over te dragen. De meest voorkomende systemen zijn:

- a. de klassieke kabel voor draaggolffrequenties;
- b. de coaxiale kabel;
- c. de draadloze verbinding.

De ontwikkeling van de onder a. genoemde kabels voor draaggolffrequenties heeft vooral in Duitsland sterk plaats gevonden, omdat men daar lang is uitgegaan van de gedachte, het gehele „kabelverkeer” uit te voeren met symmetrische kabels. In deze kabels wordt gebruik gemaakt van met styroflex geïsoleerde vieraderparen. Hiermede kunnen draaggolven tot een frequentie van ca. 500 kHz worden verwerkt, waardoor een overdrachtsysteem mogelijk is van 120 spraakkanalen. Omdat echter de koppeling tussen de verschillende in de kabel aanwezige vieraderparen, vooral bij hogere frequenties, niet te verwaarlozen klein is, worden als regel twee van dergelijke kabels toegepast, één voor elk van de gespreksrichtingen.

De ontwikkeling van de coaxiale kabel is in feite pas goed ter hand genomen, toen men zich realiseerde, dat het overdragen van informaties met een grote bandbreedte voor de televisietechniek van groot belang kon zijn. De praktijk heeft echter ge-



Flexwell-coaxiaal-kabel van Telefunken

voor breedbandsystemen

dr. LOTHAR KRUGEL

leerd, dat het toch aantrekkelijk is, om de overdracht van televisiesignalen „door de lucht” te doen plaats vinden. De voordelen van de coaxiale kabel had men door deze onderzoeken echter leren kennen, waarbij bleek, dat dit type kabel voor de overdracht van een bijzonder groot aantal gesprekken met succes kon worden toegepast. Deze ontwikkeling is mede door de voortdurende noodzaak tot uitbreiding van het telefoonnet, sterk gestimuleerd.

Ofschoon de draadloze verbinding wel eens aangeduid wordt als de „kabel van Herz”, zal er op deze techniek in dit artikel niet verder worden ingegaan.

COAXIALE KABEL

Voor een goed begrip van de verder te beschouwen gezichtspunten bij de samenstelling van een coaxiaal kabelpaar, is het noodzakelijk kort in te gaan op enige theoretische aspecten van de bij de informatie-overdracht van belang zijnde grootheden, vooral de golfweerstand en de demping.

De golfweerstand Z van een coaxiaalpaar is afhankelijk van de verhouding van de diameter van de beide geleiders (d_a/d_i) en van de werkzame dielectrische constante ϵ . Het verband tussen deze grootheden wordt bij een voldoende hoge frequentie bepaald door:

$$Z = \frac{60}{\sqrt{\epsilon}} \cdot \ln da/di$$

Op de afleiding van deze formule alsmede op de afwijkingen die erbij optreden bij lagere frequenties zal hier niet worden ingegaan.

De voor de overdracht van informatie belangrijkste grootheid is wel de demping. Deze demping is opgebouwd te denken uit een „weerstandsdemping”, welke het gevolg is van de ohmse weerstand van de geleiders en uit de „afleidingsdemping”, welke wordt veroorzaakt door de dielectrische verliezen in de isolatielaag. Bij de zeer hoogwaardige isolatiestoffen, welke men tegenwoordig gebruikt zijn als regel de afleidingsverliezen zo gering, dat de demping als gevolg hiervan in de verdere beschouwingen kan worden verwaarloosd.

De weerstandsdemping α_R kan men voorstellen door de betrekking

$$\alpha_R = \frac{R}{2Z}$$

waarin R de ohmse weerstand van de beide geleiders voorstelt.

Zoals bekend zal de stroom als gevolg van het Skin-effect bij toenemende frequenties steeds meer aan het oppervlak van de geleider verlopen. Men noemt de dikte van het deel van de geleider waardoor de hoogfrequente stroom vloeit, dan ook wel de „geleidende dikte voor de stroom bij een bepaalde frequentie”. Deze geleidende dikte is voor te stellen door:

$$d = \sqrt{\frac{\rho}{R \cdot f}}$$

waarin ρ de specifieke weerstand is van het betreffende geleidende materiaal.

Vooropgesteld dat het materiaal van de binnen- en de buitengeleider gelijk is, wordt de totale weerstand van de beide geleiders bepaald door:

$$R = \frac{\rho}{\pi \cdot d_i \cdot d} + \frac{\rho}{\pi \cdot d_a \cdot d} \quad \text{of}$$

$$R = \frac{\rho}{\pi \cdot d \cdot d_a} \cdot \left(\frac{d_a}{d_i} + 1 \right)$$

Uit deze vergelijkingen is dus te zien, dat de weerstand en dus ook de demping α_R van het coaxiaalpaar afhankelijk is van:

- de specifieke weerstand van de geleiders,
- de buitendiameter,
- de verhouding van beide diameters.

Zo kan worden berekend, dat de weerstand en dus de demping voor een bepaalde frequentie een minimale waarde zal bezitten als de verhouding $d_a/d_i = 3,6$.

uitsparing ⑤ bevestigd. Als de wijzer naar rechts wordt bewogen zal de uitsparing op de nok van de ruitertje ⑥ het mechanisme tegenhouden. Indien de knop verder wordt gedraaid, voelt de gebruiker dat hierbij een bepaalde weerstand moet worden overwonnen.

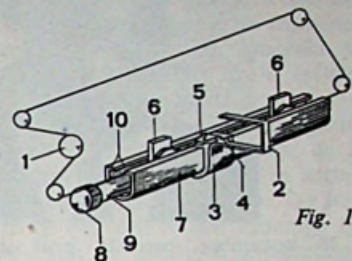


Fig. 1

De ruitertjes moeten gezien de regionaal verschillende ontvangstmogelijkheid door de gebruiker zelf worden ingesteld. De ruitertjes die onder normale gebruikscondities in de U-vormige rail ⑦ vastzitten kunnen door het verdraaien van een staafje ⑧ dat in de rail beweegt, worden losgezet. Dit staafje wordt bediend door middel van een hefboompje aan de rechterkant van de schaal.

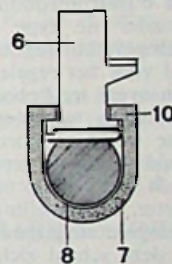


Fig. 2

Het vastzetten van de ruitertjes is even eenvoudig als doeltreffend. Het systeem is in figuur 2 aangegeven. In de U-vormige rail ⑦ ligt een staafje dat aan één zijde vlak is. Wanneer de vlakke zijde zich tegenover het ruitertje bevindt, kan dit gemakkelijk heen en weer worden bewogen. De afmetingen van ruitertjes, rail en staafje zijn zodanig dat de extra wrijving van het systeem kan worden verwaarloosd. Wanneer het staafje echter wordt gedraaid, worden de flenzen ⑩ van het ruitertje vast tegen de hoeken van de rail gedrukt.

Men kan natuurlijk stellen dat dit ontwerp niet geheel origineel is daar gelijke regelingen reeds jaren geleden in professionele apparatuur werden toegepast. In communicatie-ontvangers en zenders kunnen mechanismen worden toegepast die betrekkelijk gecompliceerd en duur zijn. Het probleem was in dit geval een voorkeurafstemming te maken tegen een redelijke prijs die kon worden toegepast in niet-professionele apparatuur en toch even nauwkeurig zou zijn als in de professionele apparaten.

Prof. dr.
Fritz
Schröter
80 jaar



Op 28 november bereikte prof. dr. Schröter zijn 80e levensjaar en kon op deze dag terugzien op een zeer geslaagd leven. Zijn werkzaamheden en onderzoeken lagen op een zeer breed terrein, maar vooral de ontwikkeling van de televisie komt voor een groot deel op zijn conto en nog dagelijks worden door het Telefunken-laboratorium zijn adviezen ingewonnen.

RE

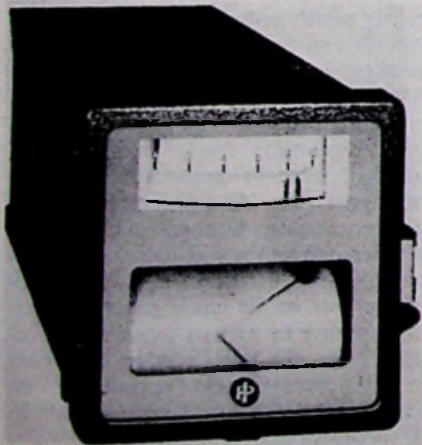
TEMPERATUUR- REGELINSTRUMENT

Door Société d'Instrumentation Schlumberger is, onder de type aanduiding TGP, een temperatuur-regelaar ontwikkeld, speciaal voor het regelen van temperaturen van ovens ten behoeve van het harden en ontlaten van metalen.

Deze regelaar werkt proportioneel, terwijl de aanduiding van de gemeten waarde plaats vindt met behulp van een wijzergalvanometer. De instellingen van de gewenste temperatuurgrenzen kunnen eveneens op deze schaal zichtbaar worden gemaakt.

De temperatuur wordt gemeten met een thermo-koppel, dat in een brugschakeling is opgenomen. De afwijking van de evenwichtsstand van de brug, welke een maat is voor de gemeten temperatuur, wordt aan een getransistoriseerde versterker toegevoerd. De uitgang van deze versterker stuurt vervolgens een mechanisme, dat de temperatuur in de oven op de juiste wijze corrigeert.

De nauwkeurigheid van de regelaar is beter dan 1%. G.M.



Om deze reden is daarom de verhouding van de beide diameters bij vrijwel alle kabels voor de overdracht van informatie gelijk aan 3,6.

Bij de tegenwoordig ter beschikking staande isolatiematerialen is de diëlectrische constante voor coaxiaalparen ongeveer 1,1. Hierdoor is het mogelijk om de golfweerstand van dergelijke kabels een waarde van 75 Ω te geven, welke waarde internationaal is overeengekomen.

Een andere belangrijke grootte bij coaxiaalparen is de gelijkmatigheid, waarmee de beide diameters zich, over de gehele lengte van de kabel gezien, verhouden. Afwijkingen hiervan kunnen namelijk als gevolg van onnauwkeurigheden in het fabricage-proces, gemakkelijk optreden. Een gevolg van dergelijke onnauwkeurigheden is een niet-gelijkmatig verloop van de golfweerstand, welke immers afhankelijk is van de verhouding van de beide diameters.

Om de gevolgen van het niet-gelijkmatig verloop van de golfweerstand te onderzoeken, wordt de kabel in een groot aantal kleine, doch onderling even grote stukken verdeeld. Bij een niet-gelijkmatig verdeelde golfweerstand zal de weerstand van elk der stukken een andere waarde bezitten. In de overgangen tussen de opvolgende stukken, zullen dan reflecties optreden van de hoofdfrequentie spanningen. De grootte van deze reflecties wordt aangeduid als de reflectiefactor, een waarde, welke aangeeft hoeveel pro mille van de oorspronkelijke spanning wordt teruggekaatst. Deze reflectiefactor moet steeds kleiner zijn dan 3 ‰.

Een dergelijke kans op het optreden van reflecties is vooral van belang wanneer impulsvormige spanningen moeten worden overgedragen, zoals dit bijvoorbeeld het geval is bij de overdracht van televisie per kabel. Een deel van het gereflecteerde deel van de impuls namelijk, wordt bij de eerstvolgende verschilplaats tussen twee stukken van de kabel wederom gereflecteerd. Door deze meervoudige reflecties, zullen er looptijdverschillen optreden voor de over te dragen impulsvormige signalen. Het gevolg hiervan bij de overdracht van televisiesignalen is bijvoorbeeld, dat het beeld schaduwen vertoont.

Hoewel vanzelfsprekend niet te verwaarlozen, is de invloed van reflecties bij telefoonverkeer minder storend.

Hierbij blijkt namelijk dat de reflecties, welke optreden aan het begin van de kabel, de grootste invloed op het over te dragen signaal uitoefenen. De hier optredende reflecties moeten vectorieel worden gesommeerd, zodat er een situatie ontstaat, waarbij als het ware alleen de gangsimpedantie van de kabel variabel is.

Uit het voorgaande blijkt wel heel duidelijk, dat aan de produktiemethoden van deze kabels de hoogste eisen moeten worden gesteld.

Zoals in het voorgaande ook reeds kort is opgemerkt, bezit een dubbel-aderpaar vooral bij hogere frequenties het nadeel, dat er een vrij sterk veld ontstaat, waarvan overspraak het gevolg is. Bij coaxiaalparen is het uitwendige veld als regel bijzonder klein en neemt nog af bij toenemende frequenties.

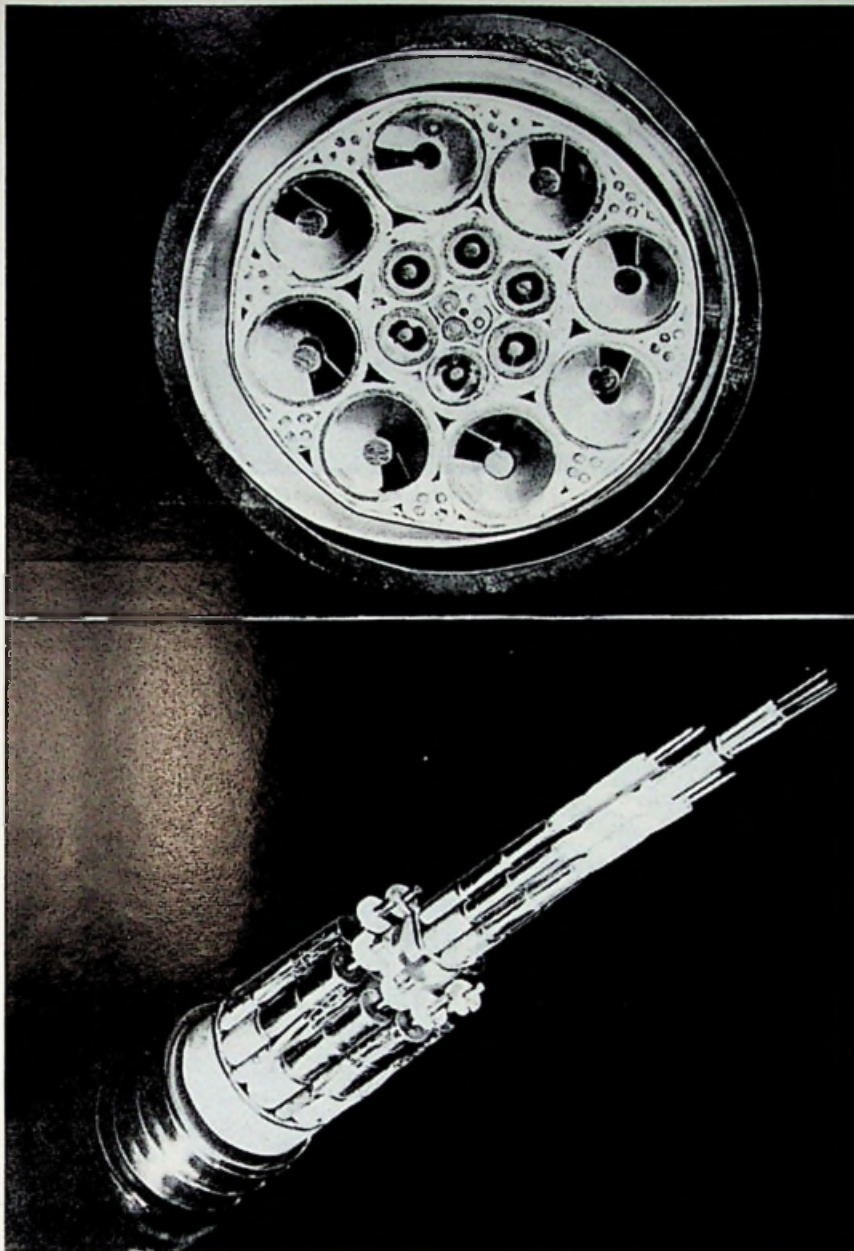
Het gevolg van dit feit is weer, dat er bij gebruik van een coaxiaalpaar in feite geen begrenzing is voor wat betreft de hoogste frequenties. Het zal dan ook mogelijk zijn om gesprekken in beide richtingen in   n kabel onder te brengen.

PRACTISCHE UITVOERING VAN COAXIAALPAREN

Door Telefunken is reeds kort na de oorlog een kabel ontwikkeld, waarvan de binnengeleider een diameter heeft van 2,6 mm en de buitengeleider een diameter van 9,5 mm. De opbouw van deze kabel is als volgt.

Een koperdraad met een diameter van 2,6 mm is op regelmatige afstanden voorzien van isolatieschijven. Deze schijven, met een buitendiameter van 9,5 mm, zijn vervaardigd van een elektrisch zeer hoogwaardige kunststof. Over deze schijven tenslotte, is een uit dun koperdraad gebogen buisvormige buitengeleider aangebracht. Deze kabel is maximaal geschikt voor signalen met een frequentie van 12 MHz, hetgeen inhoudt dat er 2700 gesprekken gelijktijdig over kunnen worden gevoerd. De in deze kabel optredende demping bedraagt ongeveer 0,9 N/km bij een hoogste frequentie van 12 MHz.

Naast deze uitvoering, aangeduid als Normaal Coaxiaalpaar, is er ook een zogenaamde Klein-Coaxiaalpaar kabel ontwikkeld. Hiervan is de diameter van de binnengeleider 1,2 mm en die van de buitengeleider 4,4 mm. Met dit type kabel is het mogelijk een 300-kanaals-systeem op te bouwen, met een maximum signaalfrequentie van 1,3 MHz. De reden van deze nieuwe ontwikkeling is, dat het maken van aftakkingen bij een 2700-kanaals-systeem erg moeilijk is.



Coaxiaal kabel voor 11 700 gesprekken; boven de opbouw; onder de doorsnede

Deze worden daarom alleen gebruikt voor een niet onderbroken verbinding tussen twee stations. De verdere uitsplitsing van de gesprekken vindt daarna plaats met behulp van de kabel voor het 300-kanaals-systeem.

COAXIAAL KABELS ALS ANTENNELEIDING

Omdat het bij draadloze overdracht van telefoonverkeer als regel gaat om frequentie-gemoduleerde overdrachtssystemen, moeten er aan de toevoerleidingen van de antenne bijzondere hoge eisen worden gesteld ten aanzien van het vrij zijn van reflecties. Treden namelijk in deze systemen reflecties op, dan heeft dit onherroepelijk overspraak tussen de verschillende kanalen tot gevolg. In het algemeen mag de reflectiefactor van het gehele overdrachtssysteem niet groter zijn dan 6%. Zo blijkt het mogelijk te zijn om de coaxiale kabel nog te kunnen gebruiken tot frequenties van ca. 3 GHz. Bij hogere frequenties moeten andere middelen worden toegepast.

ELEKTROLYTISCHE PRINTKONDENSATOREN

Voor de montage op cliché-schakelingen (gedrukte circuits, prints) brengt „Hydra” een nieuwe serie elektrolytische condensatoren van geringe afmetingen. Deze condensatoren worden geleverd in capaciteiten van 1 t/m 250 μF , geschikt voor werkspanningen tot 35 V (afhankelijk van de capaciteit).

De condensatoren zijn ondergebracht in een plat aluminium huis; de aansluitdraden bevinden zich in hetzelfde vlak, beide aan één einde. Ter bevordering van een snelle montage is de zijde van de positieve aansluiting afgerond zodat deze direkt wordt herkend en vergissingen worden voorkomen (de polariteit is verder nog op het huis aangegeven).

De condensatoren, Hydraprint genaamd, kunnen worden gebruikt in een temperatuurgebied van -25 tot $+70$ °C en in de toepassingsklassen HSF volgens DIN 40040. De technische eigenschappen voldoen aan DIN 41332 en VDE 0560/15 type IIA. De condensatoren t/m 15 μF meten (voor 35 V) $6,5 \times 12 \times 10$ mm, de anderen (voor lagere werkspanning $8,5 \times 14 \times 10$ mm).

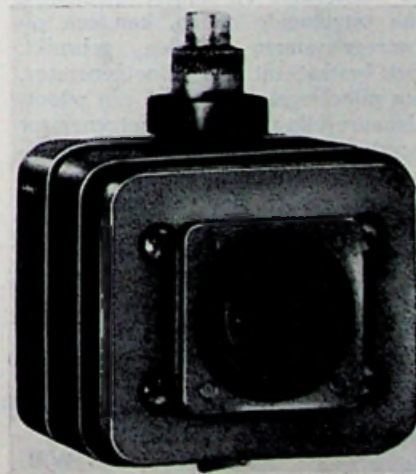
Imp. Nederl.: Van Reysen, Delft
België: Jean Ivens, Luik.

—RE—

AFSTEMBARE MAGNETRON

Een nieuwe 1 kW afstembare magnetron, type MA-260, is onlangs door Microwave Associates ontwikkeld voor de ku-band.

Deze magnetron is bestemd voor het frequentiebereik van 16,0 tot 16,5 GHz met een duty ratio van 0,001. De anodespanning heeft een piekwaarde van 3 kV en neemt daarbij een stroom op van 1,6 A piekwaarde. De pulsbreedte is 0,5 μsec . G.M.



GEMEENSCHAPPELIJKE ANTENNE MET AUTOMATISCHE NIVEAUREGELING

Een gemeenschappelijke antenne-installatie bestaat meestal uit een hoofdversterker met een aantal subversterkers, zodat een groot aantal toestellen door dezelfde antenne kan worden gevoerd. In de huidige stand van de techniek kunnen niet minder dan elf subversterkers achter elkaar worden geschakeld. Er worden aan de kabels en de versterkers van dergelijke installaties hogere eisen gesteld dan aan de elementen van een installatie met normale grootte, dit als gevolg van de meervoudige serie-schakeling.

Om aan deze eisen te kunnen voldoen, ontwikkelde Siemens een aantal nieuwe toestellen.

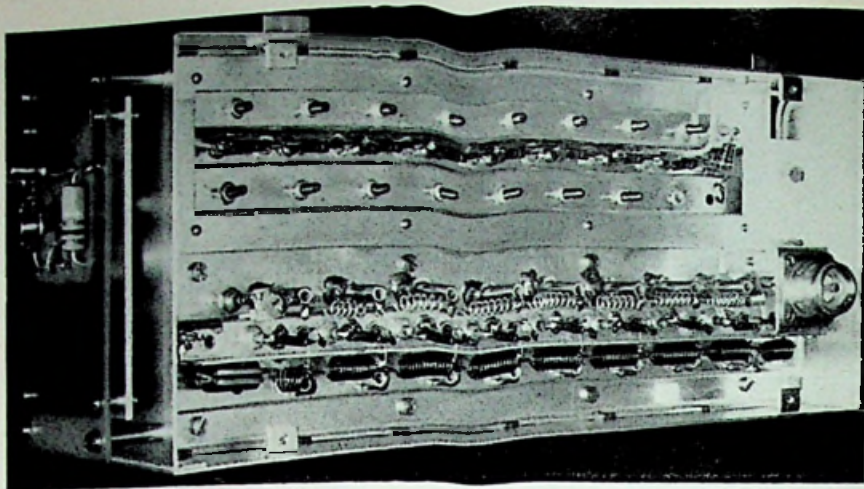
Voor de vereffening van de frequentie-afhankelijkheid bij lange kabeltrajecten die een breed frequentiespectrum dienen over te brengen, staan acht verschillende lijncorrectoren ter beschikking, die als afsluiting van genoemde kabels in de trajecten de lijnversterkers kunnen worden geplaatst.

Om niveauschommelingen van de ontvangen televisiekanalen te reduceren, die voor nabijgelegen zenders ± 2 dB en voor verafgelegen zenders ± 10 dB kunnen bedragen, werd een regelversterker ontworpen die de verschillen tot ± 1 dB beperkt. Hierdoor wordt het mogelijk de subversterkers volledig uit te sturen. Deze kanaalregelapparaten wijzigen, afhankelijk van het uitgangsniveau van de desbetreffende kanaalversterkers, de winst van de regelversterkers die tussen de voor- en de hoofdversterkers zijn opgesteld.

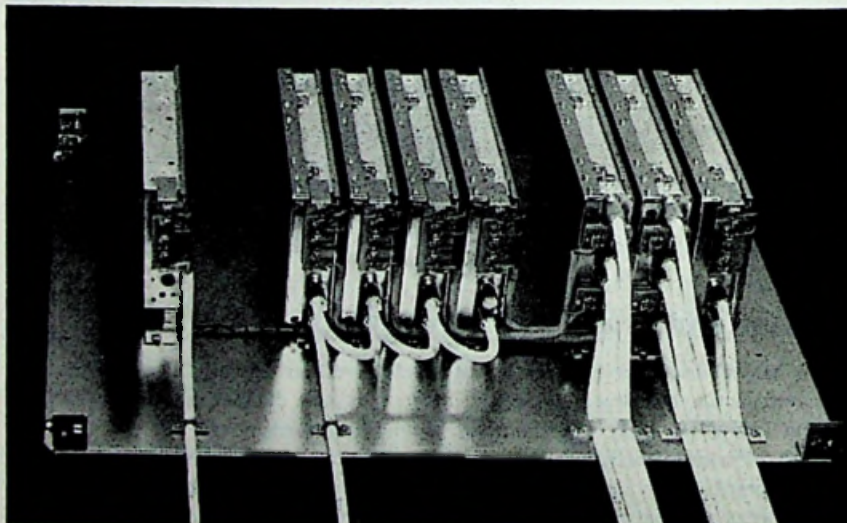
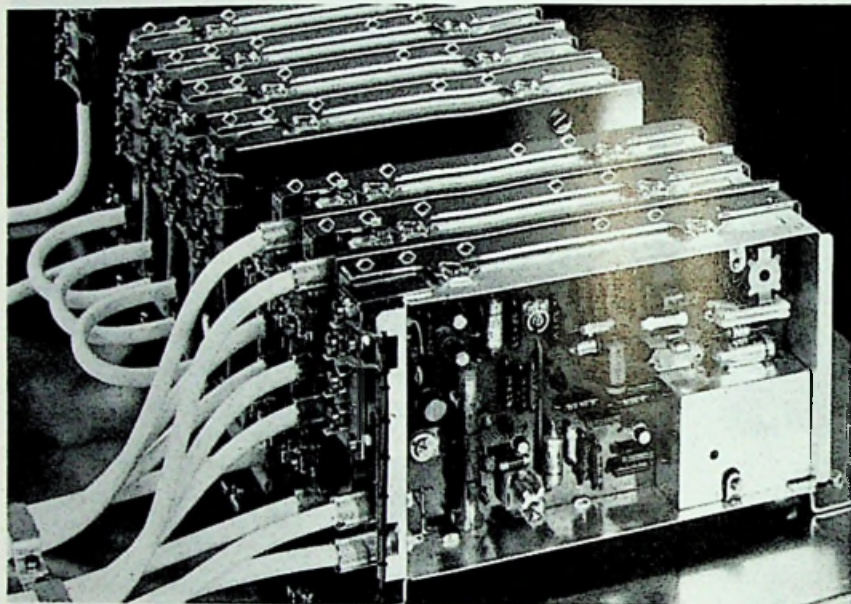
Voor de vereffening van de verzwakkingen en de versterkingsvariëaties, die afhankelijk van de temperatuur en de veroudering in de kabels optreden, de versterkers en andere elementen van uitgebreide netten, kan een pilootregelsysteem worden gebruikt. Het bestaat uit een pilootgenerator, een pilootregelapparaat en een pilootniveauregeling. De pilootgenerator wordt in de omgeving van de hoofdversterker opgesteld en met de kanaalversterkers doorverbonden. Het pilootregelapparaat wordt met de trajectversterkers verbonden terwijl de pilootniveauregeling SAR3104 zich in een kastje bevindt met de lijnversterker SAV3100 en de lijncorrector SAZ7131 (rechts op de foto bovenaan volgende blz.).

Links de netvoeding en in het midden het pilootregelapparaat SAR3102.

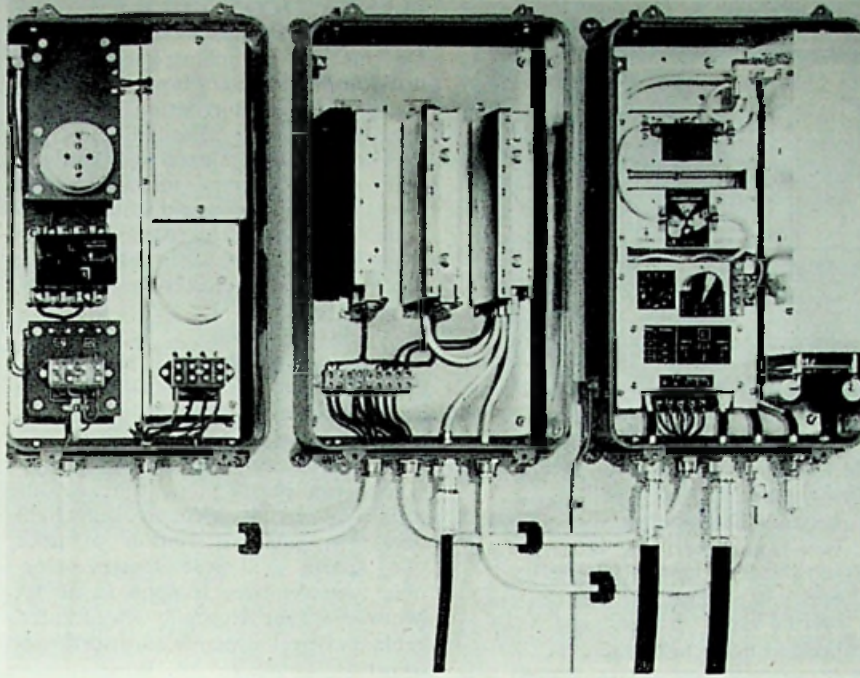
W.B.



Deelfoto van de lijnversterker SAV3100 uit de Siemens-GGA-techniek.



Midden en onder: Kanaalregelsystemen uit de Siemens GGA-techniek, dienend om de niveauschommelingen van het inkomend signaal tot 1 dB te reduceren.



Links de voeding, SAG3101, in het midden het pilootregelsysteem, SAR3102 en rechts de pilootniveauregelaar SAR 3104 met de lijncorrector SAZ7131.

ANTENNE-PROEFAPPARAAT VAN SIEMENS

Een nieuw antenne-proefapparaat SAM371 werd door Siemens op de markt gebracht. Het apparaat is gelijk aan het proefapparaat SAM371 dW, maar het kan onafhankelijk van het net werken. Hiervoor zorgen ofwel NaCd-accumulatoren. Het kan eveneens op het net worden aangesloten. Het nieuwe apparaat is lichter (10,5 kg zonder de batterijen), heeft kleinere afmetingen doch een groter beeldformaat (17 × 23 cm). De meetnauwkeurigheid is beter dan 2 dB. Dit werd bereikt door de klassieke methode van helderheidsvergelijking van twee loodrecht op elkaar staande strepen, te combineren met een buisverzwakker, in plaats van de tot nog toe gebruikte potentiometers. De vier meetingangen zijn met verzwakkers van 0/20/40/60 dB uitgerust. Het meetresultaat wordt in dB (1 mW) gegeven op een goed afleesbare schaal. Door geschikte accessoires kunnen alle belangrijke punten in een antenne-installatie, zoals begrijpelijk, worden nagezien.

W.B.

ELEKTRONISCHE DRUKTOETSEN-PROGRAMKEUZE MONOMAT ELECTRONIC van GRUNDIG

Grundig heeft in zijn laatste televisieontvangers een elegante en praktische oplossing gevonden voor de kanaalkiezers.

Er bevindt zich zelfs geen enkel bewegend deel in de versterker-meng-oscillator. De afstemming gebeurt door middel van capaciteitsdioden. Door de betrekkelijk grote

capaciteitsverandering (10 pF) is men er in geslaagd het gehele UHF-gebied tussen 470 en 800 MHz zonder omschakeling te bestrijken. De spanning over de dioden wordt geregeld door een potentiometer vanaf een gestabiliseerde voedingsspanning. Er werden zeven dergelijke potentiometers ingebouwd zodat men, indien dit gewenst is, op zeven verschillende kanalen vast afgestemd kan blijven. De afmetingen van de tuner bedragen 75 × 25 × 28 mm en worden in hoofdzaak bepaald door de kwartgolflijnen, die samen met de capaciteitsdioden de trillingskringen vormen. W.B.

Nieuwe catalogi

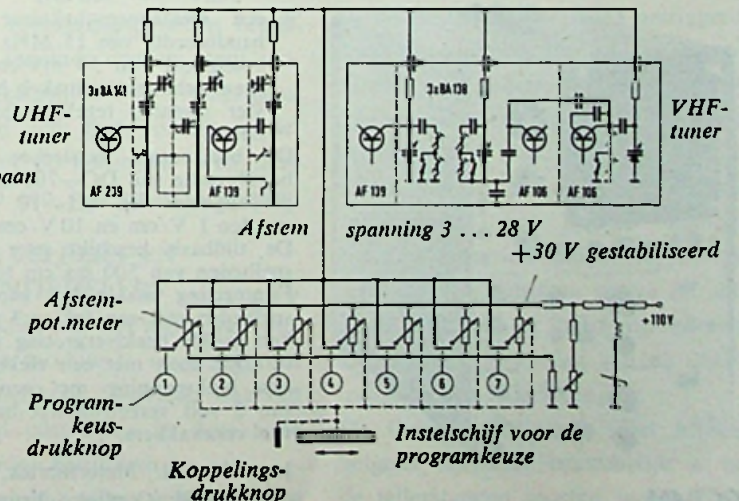
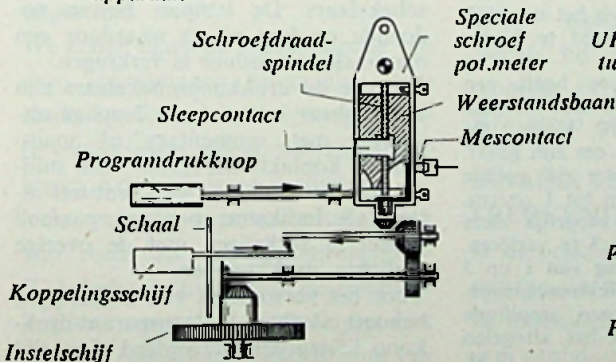
MAGNETIC AB, Zweden

Een catalogus met uitgebreide berichten over de verschillende meetapparaten, w.o. multiplex-systemen, meting simulators, signaal-generatoren, oscilloscopen, recorders, enz. De catalogus wordt gaarne toegezonden door Heynen, Gennep/Hasselt.

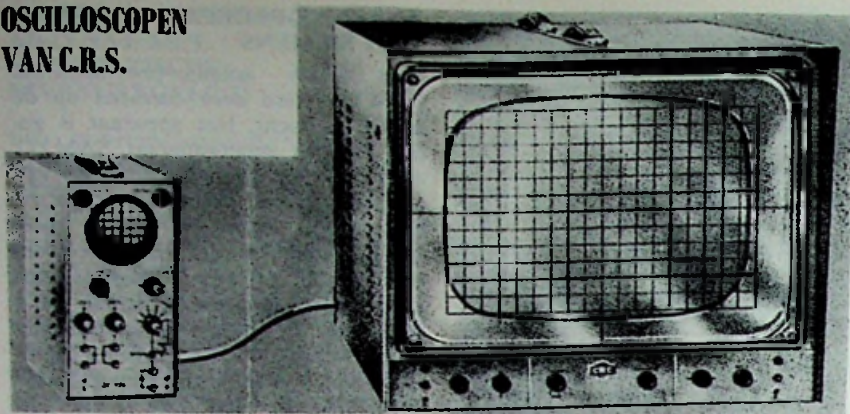
OVERTOOM, Den Dolder

Tweede catalogi: een van klinknagels en een verdere, zeer interessante over intern transport. Voor België zijn de catalogi verkrijgbaar bij Cornix, Brusselse Steenweg 328, Lodelinsart bij Charleroi.

Rechts: Principeschema van de Monomat Electronic. Onder: Werking van het drukknop-programkeuze-apparaat.



OSCILLOSCOPEN VAN G.R.C.



OC 326

OC 7326

Door de Franse firma G.R.C. zijn onlangs een aantal nieuwe oscilloscopen aan het leveringsprogramma toegevoegd. Als meest interessante hieruit kunnen worden genoemd de typen OC326, OC7362 en de OCT465.

De OC326 is een eenvoudige, gemakkelijk te bedienen, oscilloscoop ontworpen voor het gebruik bij onderwijsinstellingen. Het instrument is voorzien van een elektronenschakelaar.

De verticale versterkers hebben een bandbreedte van DC-100 kHz en een gevoeligheid van 250 mV/cm. De minimale gevoeligheid is 220 V_{eff}.

De tijdbasisnelheden zijn in 5 stappen regelbaar vanaf 50 μs/cm tot 5 ms/cm. Met een fijnregeling kan elke snelheid nog worden bijgesteld. De horizontale versterker heeft een bandbreedte van DC—200 kHz en een gevoeligheid van 2—220 V/cm.

Voor de synchronisatie is een signaal nodig van minimaal 200 mV.

Voor het weergeven van het beeld op een grootbeeldmonitor bevindt zich op de achterzijde van de OC326 een aansluiting waarop de interne afbuigsignalen naar buiten zijn uitgevoerd.

Voor het weergeven van deze signalen is de monitor OC7326 ontwikkeld; de OC7326 geeft vergroot op een scherm van 43 cm een getrouwe copie van het signaal toegevoerd aan de bijbehorende OC326.



OCT 465

De OC7326 is voorzien van de volgende schakelingen:

1. hoogspanningsvoeding voor de buis
2. twee-kanaals verticale versterker met een bandbreedte van 0—8 kHz
3. horizontale versterker met een bandbreedte van 0—6 kHz
4. beeldcentreeschakeling
5. fijnregeling voor de gevoeligheid van de versterkers,

en kan dus ook onafhankelijk als XY-oscilloscoop worden gebruikt.

Op één stuuroscilloscoop kunnen maximaal zes monitors worden aangesloten, zonder dat de helderheid of het signaalniveau hierdoor wordt beïnvloed.

De OCT465 heeft dank zij de kathodestraalbuis met dubbel afbuigstelsel en de toegepaste insteekenheden bijna onbeperkte toepassingsmogelijkheden. Er is keuze uit:

1. een DC-versterker met een bandbreedte van 15 MHz en een gevoeligheid van 50 mV/cm. Deze versterker heeft een differentiële ingang op het gevoeligste bereik
2. een DC-versterker met differentiële ingang, gevoeligheid 1 mV/cm, bandbreedte 400 kHz
3. een AC-versterker met regelbare gevoeligheid en bandbreedte:

100 μV	—	25 kHz
200 μV	—	100 kHz
5 mV	—	500 kHz
4. een elektronenschakelaar met een bandbreedte van 15 MHz en een gevoeligheid van 50 mV/cm.

Deze schakelaars maken het mogelijk vier signalen tegelijkertijd te bestuderen. De horizontale versterker heeft een bandbreedte van DC—700 kHz met een gevoeligheid van 0,1—10 V/cm. De standen 1 V/cm en 10 V/cm zijn geïkkt. De tijdbasis beschikt over 18 geïkkte snelheden van 500 ms/cm tot 1 μs/cm. Fijnregeling maakt het mogelijk deze snelheden met een faktor 3 te variëren. Een geïkkte beeldvergroting van 1 op 5 verkrijgt men met een elektronenloupe. Een blokspanning met een amplitude van 2 volt vereenvoudigt het afregelen van verzwakkers. G.M.

Imp. Nederl. Meterfabriek, Dordrecht.
België: Contigea, Brussel.

PLESSEY/LICON, verlichte drukkopschakelaar

De nieuwe verlichte Plessey/Licon drukkopschakelaar, type 44 in hermetisch gesloten uitvoering, wordt onder licentie van „The Illinois Tool Works Inc. of Chicago vervaardigd. Het is een 4-lamps uitvoering met ronde drukknop, waarin door combinatie 1 tot 4 gekleurde lensjes een plaats vinden. De schakelaar heeft een meerpolige schakel-mogelijkheid. Afmetingen:

diameter 1 inch. (2.54 mm)
lengte 3 inch. (7.62 mm)

Door middel van een „O"-ring kan de schakelaar volkomen waterdicht op een paneel worden bevestigd.

Vier miniatuur gloeidraadlampjes vinden een plaats in de transparante drukknop en projeteren hun licht door een gekleurd venster of door vier aparte gekleurde lensjes. Normaal worden twee lampen in de tegenover elkaar liggende kwadranten geplaatst ingeval één kleur wordt gewenst.



Er bestaat echter ook een mogelijkheid om in elk kwadrant een andere kleur of tekst weer te geven om zodoende, diegene die het apparaat bedient, een konstant beeld te geven van de toestand van de te controleren circuits. Bij het indrukken van de knop wordt de beweging via een zich tussen de lampen bevindende as overgebracht op één of meer miniatuur schakelaars. De lampjes blijven zodoende op hun plaats waardoor een maximale levensduur is verkregen.

De type 44 drukkopschakelaars zijn verkrijgbaar in een 1- en 2-polige uitvoering, met „momentary" of „maintained" contact. Dit laatste door middel van een solenoid of eventueel alleen als indikator, om een passend geheel te verkrijgen met de overige verlichte drukknoppen.

Voor het verwisselen van de lampjes, hoeft slechts de transparant-drukknop te worden verwijderd. Om tijd te sparen kunnen bij montage de schakелеlementen van te voren worden bedraad.



Geïntegreerde schakelingen

voor digitale toepassingen

door J. H. JANSEN

DEEL V

In de vorige aflevering van deze artikelenserie hebben we een aantal digitale schakelingen besproken, welke in RTL, DTL, TTL en ECL waren uitgevoerd.

We zullen thans de interconnectie van deze schakelingen behandelen, teneinde optellers, schuifregisters, binaire en decimale tellers, selectieschakelingen e.d. te kunnen realiseren.

Vele van de gegeven schakelingen zijn reeds als een „multifunction”-IC leverbaar, zodat men de behandeling van sommige schakelingen ook als een functionele beschrijving van een multifunctie-IC mag zien.

De multifunctie-IC's moeten uiteraard

voor vele toepassingsgebieden bruikbaar zijn, teneinde een zo groot mogelijk afzetgebied te verkrijgen. Slechts bij een grote omzet is het mogelijk in de komende jaren deze IC's tegen een lage prijs te leveren.

BINAIRE TELLERS- EN FREQUENTIEDELERS

In de praktijk zijn het meest van toepassing de modulo-2- of binaire en de modulo-10- of 10-delers, waarvan een aantal ontwerpen in deze serie zullen worden besproken.

Bij de modulo-n-tellers kunnen we in

het algemeen onderscheid maken tussen de gesynchroniseerde tellers waarbij de deeltrappen worden getriggerd door de klokpuls en de niet-gesynchroniseerde tellers, waarbij de deeltrappen worden getriggerd door de voorafgaande trap. Bij deze laatste tellers, die in de anglo-amerikaanse vakliteratuur met „ripple through counters” worden aangeduid, zal er een vertaging ontstaan tussen de aan de ingang van de teller optredende klokpuls en de omslag van de delertrappen in de tellerketen.

De flanken vallen dus niet samen, hetgeen bijzonder bezwaarlijk is als de tellerstand moet worden uit-

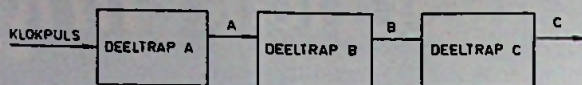


Fig. 1. Principe van een niet-gesynchroniseerde teller.

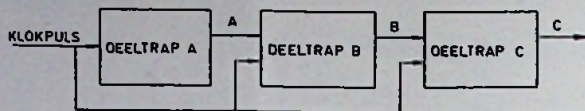


Fig. 2. Principe van een gesynchroniseerde teller.

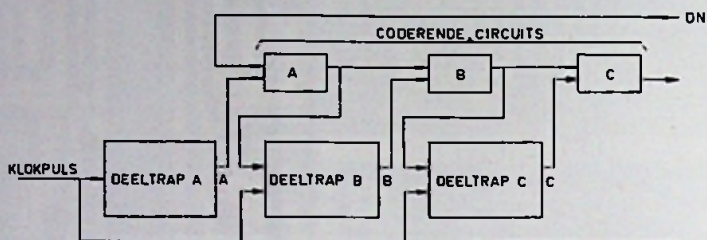


Fig. 3. Principe van een teller met serie-overdracht.

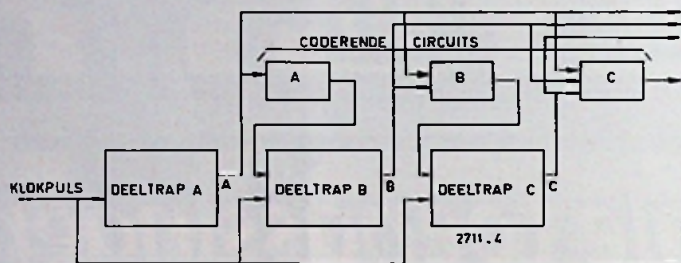


Fig. 4. Principe van een teller met parallel-overdracht.

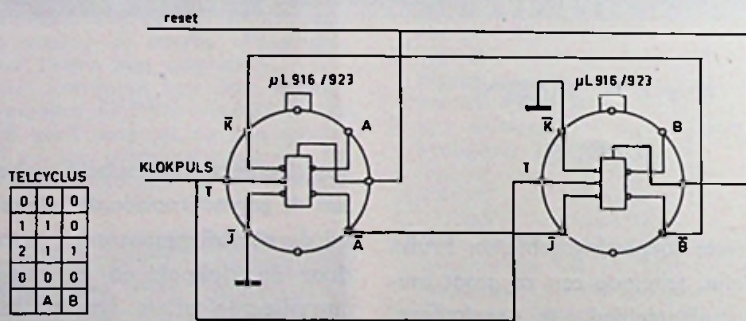


Fig. 5. Modulo-3-teller volgens de 1.1-code.

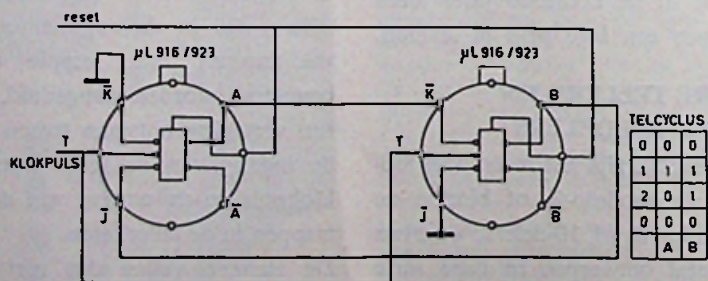


Fig. 6. Modulo-3-teller volgens de 1.2-code.

gecodeerd om een sequentiële impulsrij te verkrijgen. De vertraging veroorzaakt bij het uitcoderen ongewenste storingen.

Kenmerkend voor de gesynchroniseerde tellers is, dat de schakelflanken van de deelimpulsen coherent zijn, hetgeen wil zeggen, dat deze schakelflanken samenvallen met de schakelflank van de synchroniserende klokpuls.

Bij de modulo-n-tellers kunnen we voorts nog onderscheid maken tussen het type, dat de overdracht in serie doorgeeft en het type, waarbij de overdracht parallel geschiedt.

Daar het doorgeven van een overdracht vertraging met zich meebrengt, zullen parallel-tellers sneller en tot een hogere klokpulsfrequentie bruikbaar zijn dan de tellers, waarbij de overdracht in serie geschiedt.

In de figuren 1, 2, 3 en 4 is de principiële opbouw van gesynchroniseerde en niet-gesynchroniseerde tellers met serie- en parallel-overdracht weergegeven.

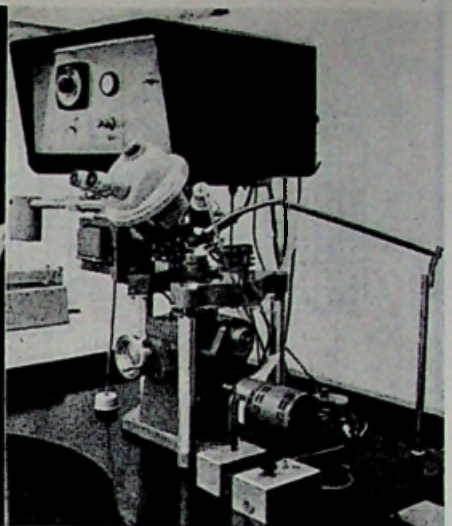
De modulo-n-tellers tellen in een bepaalde code, welke dikwijls gekozen is om de teller met een minimaal aantal elementen te kunnen samenstellen. Belangrijk is voorts of de code bruikbaar is voor arithmetische bewerkingen, zoals in computers plaats vinden.

Bij de binair-decimale codes zijn minimaal vier flip-flops vereist om het decimaal getal te kunnen weergeven.

In feite zijn $2^4 = 16$ configuraties beschikbaar, waarvan er slechts 10 worden gebruikt. Men verkrijgt het decimaal getal door de enen in de coderij te vermenigvuldigen met het gewicht van de codekolom en de gevonden getallen te sommeren. Het is gebruikelijk de gewichten van de kolommen boven de tabel te vermelden. Wanneer aan de kolommen geen gewichten zijn toegekend, gaat de bovenstaande regel dus niet op. Aan de binaire configuratie kan men dan



In de Siemens computer type 300 worden geïntegreerde digitale schakelingen volgens de monolytische techniek toegepast. Op een bedradingskaart worden 26 van deze schakelingen ondergebracht. Deze 26 monolytische schakelingen vervangen 52 conventionele digitale circuits.



Precisie-meetapparatuur voor controle van de honderden individuele circuits in het siliciumschijfje, voor ze uit dit laatste worden losgesneden. (Philips)

niet onmiddellijk zien met welk decimaal getal de configuratie overeenkomt.

TELLERS IN RTL

We zullen hier tellers bespreken, welke met J-K-flipflops worden uitgevoerd, omdat deze schakelingen uit economische overwegingen het meest aantrekkelijk zijn. Tellers zijn ook met R-S-flipflops uit te rusten, waarbij we dan, althans bij IC's, in de DC-techniek vervallen. Bij deze techniek, wordt de flipflop, die van inhoud moet veranderen ingelezen of teruggesteld onder controle van de vorige tellerstand, hetgeen betekent, dat deze vorige stand volledig moet worden uitgedoerd. Deze uitcoderingen maken de teller duur.

In figuur 5 is een modulo-3 teller volgens de 1.1-code weergegeven.

De toegepaste flipflops zijn uit de μ L-reeks van Fairchild, type 916/923.

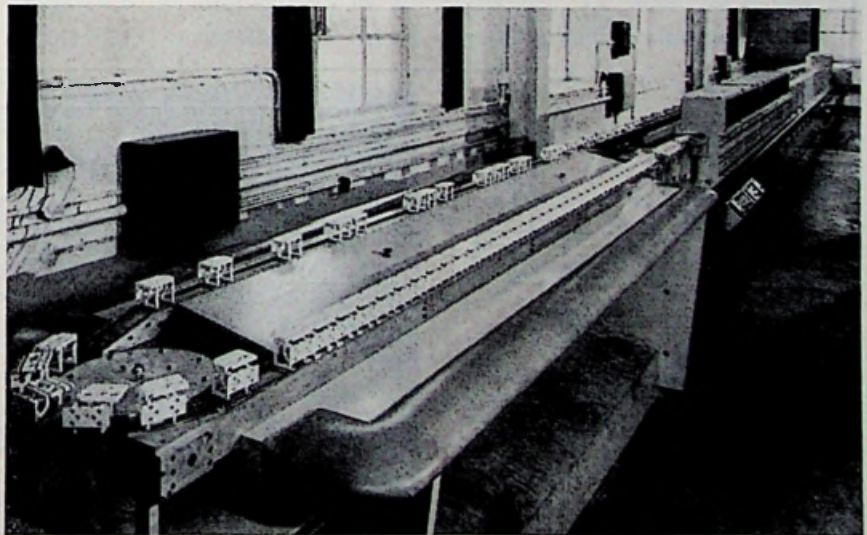
Voor een verklaring van de werking gaan we uit van de toestand, waarbij zowel A als B zich in de „0”-stand bevinden. De \bar{J} -ingang van A is met aarde verbonden en is dus „0”. De \bar{J} -ingang van B is positief, want \bar{A} is „1” (A = „0”). We kunnen hieruit

concluderen, dat wanneer er een klokpuls optreedt, A in de 1-stand zal komen; B verandert niet van inhoud.

De \bar{J} -ingang van B is nu „0” geworden en de \bar{K} -ingang van A is „1”. Bij een volgende klokpuls zal B in de „1”-stand komen, terwijl A niet verandert, want de \bar{K} -ingang van deze flipflop is „1”. De teller heeft inmiddels stand A = 1, B = 1 ingenomen.

Door het omslaan van B is de \bar{K} -ingang van A = „0” geworden; de \bar{K} -ingang van B = „0”.

Bij een volgende klokpuls zijn van de A-flipflop, zowel de \bar{J} als \bar{K} -ingang een „0”, met gevolg dat de flipflop van inhoud verandert en van „1” naar „0” gaat. B verandert eveneens, daar de \bar{K} -ingang steeds „0” is. We zijn weer in de toestand teruggekomen, waarvan we zijn uitgegaan. De teller in figuur 5 is van het ge-



Super-CAT (Continuous Automatic Tester) ontworpen door Texas Instruments, waarmee halfgeleiders worden gecategoriseerd, nadat een groot aantal parameters en specificaties zijn bepaald. Het meetproces verloopt volledig automatisch.

TELCYCLUS

	A	B	C
0	0	0	0
1	1	0	0
2	1	1	0
3	0	1	1
4	0	0	1
0	0	0	0

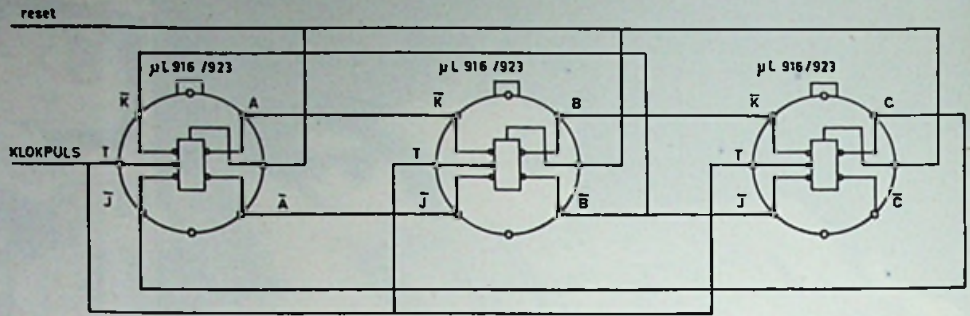
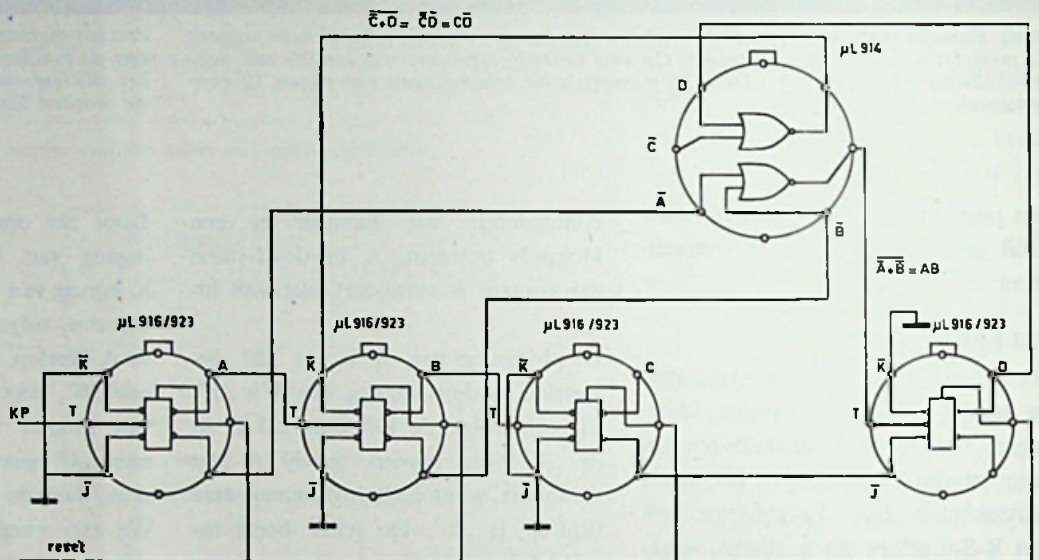


Fig. 7. Modulo-5-teller.

TELCYCLUS

	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	1	1	1
9	1	1	1	1

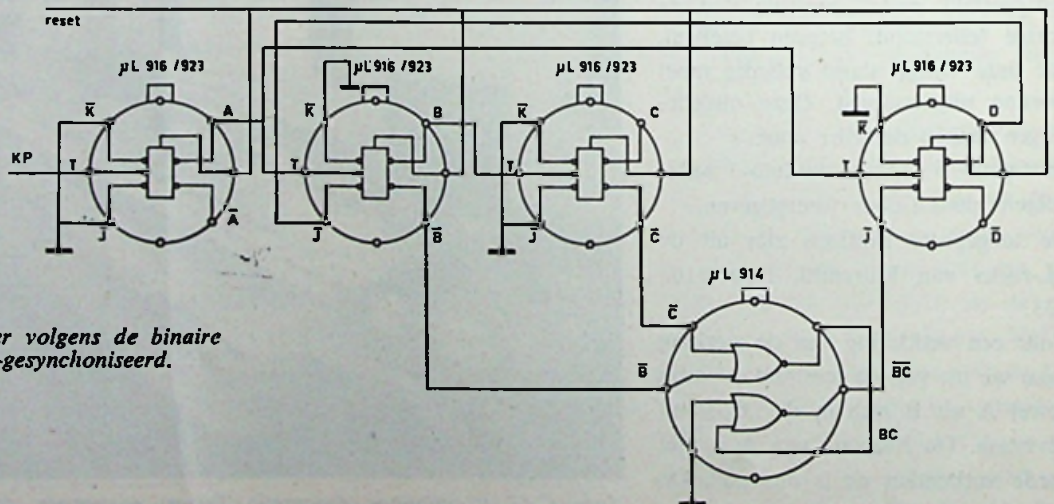
Fig. 8. Decadeteller volgens de 1.2.4.2-code.



TELCYCLUS

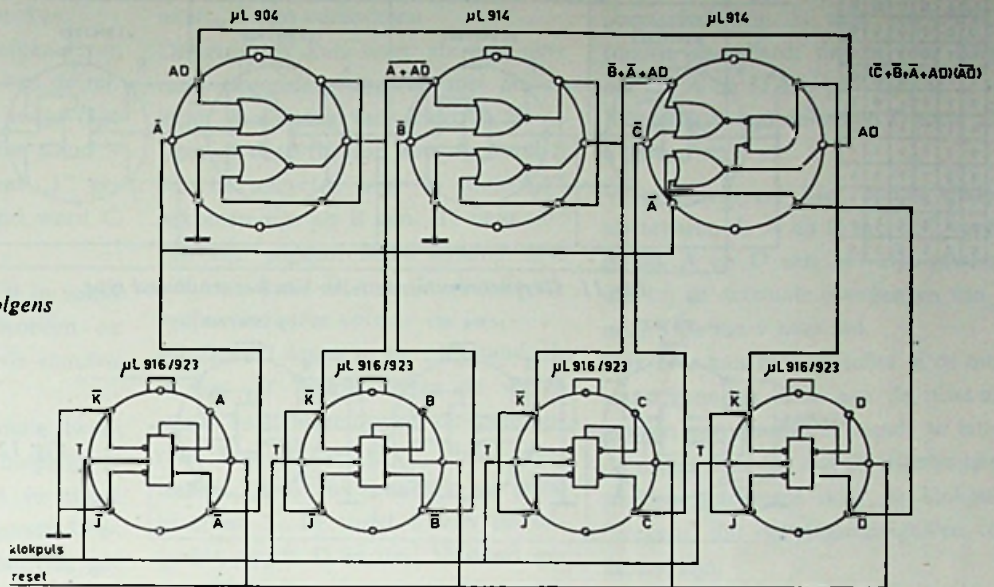
	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Fig. 9. Decade-teller volgens de binaire (1.2.4.8) code, niet-gesynchroniseerd.



TEL CYCLUS				
	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Fig. 10. Decadeteller volgens de binaire code, gesynchroniseerd.



synchroniseerde type, d.w.z. dat beide flipflops worden getriggerd door de klokpuls. De uitgangssignalen zijn ergo coherent. De teller kan in de nul-stand worden gebracht door een terugstelsignaal aan de -reset-ingang te laten optreden.

In figuur 6 is een modulo-3- volgens de 1.2-code weergegeven. De werking van deze teller kan op dezelfde wijze worden verklaard als de teller in figuur 5.

Vanwege het feit, dat de telcyclus andersom verloopt, is nu de \bar{K} -ingang van A en de \bar{J} -ingang van B met aarde verbonden. Ook deze teller is in de „0”-stand te brengen door aan de -reset-ingang een positieve impuls te laten optreden.

In figuur 7 is een modulo-5-teller weergegeven. Aan de kolommen van de telcode is geen gewicht toegekend. Voor een verklaring van de werking gaan we weer uit van tellerstand „0” (A, B en C = „0”).

We merken bij deze stand al onmiddellijk op, dat de \bar{J} -ingang van A gelijk is aan „0”, terwijl de \bar{J} -ingangen van B en C gelijk zijn aan „1”. Wanneer er dus een klokpuls optreedt, zal A in de „1”-stand gaan

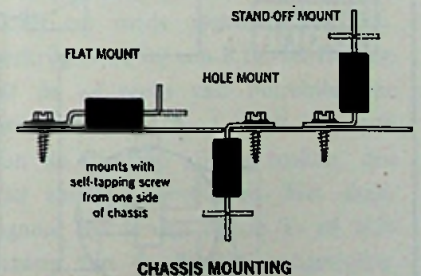
terwijl er met B en C niets gebeurt. Inmiddels is de \bar{J} -ingang van B gelijk aan „0” geworden en zijn de \bar{J} -ingangen van A en C = „1”. Als er vervolgens weer een klokpuls optreedt, zal B in de 1-stand komen. In deze situatie is de \bar{K} -ingang van A en \bar{J} -ingang van C gelijk aan „0”. Komt er daarna weer een klokpuls dan gaat A terug naar „0” en C worden „1”. Intussen is de \bar{K} -ingang van B „0” geworden. B wordt dan ook „0” bij de volgende klokpuls. Tenslotte is „0” worden van de \bar{K} -ingang van C er oorzaak van, dat bij

de volgende klokpuls de teller weer in de „0”-stand komt, de toestand waarvan we uitgingen. Ook deze teller is van het gesynchroniseerde type, daar alle delertrappen getriggerd worden door de klokpuls.

Een niet-gesynchroniseerde decadeteller met de gewichten 1, 2, 4, 2 is weergegeven in figuur 8. De delertrap is als normale tweedeler geschakeld, hetgeen bij de J-K-flipflop in RTL geschiedt door de \bar{J} - en \bar{K} -ingang van de deler met aarde te verbinden. De deler zal tijdens het optreden van de klokpuls in de „1”-



Vermogenstransistoren in plastic. Op deze foto de „tab-pac” transistor van Texas Instruments. Dank zij het gebruik van een plastic omhulling konden de prijzen van deze Si-transistoren aanzienlijk dalen. De TIP 14 van T.I. is een „tab-pac” transistor.



TEL CYCLUS

	A	B	C	D	E
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0
3	1	1	1	0	0
4	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	1
7	0	0	1	1	1
8	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	1

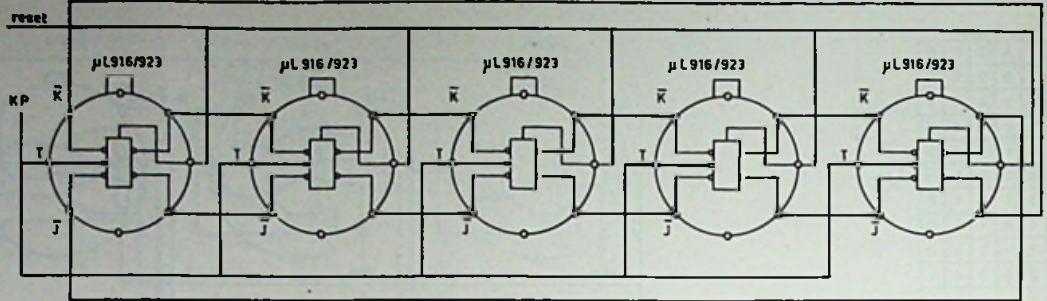


Fig. 11. Gesynchroniseerde teller van het schuivend type.

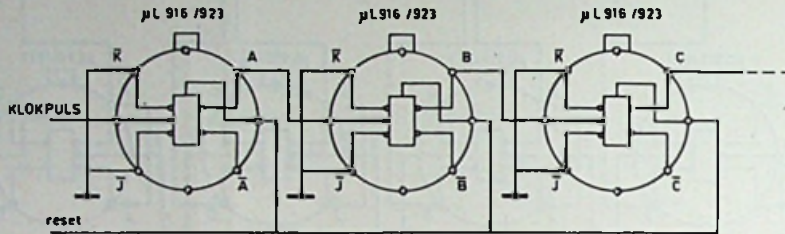


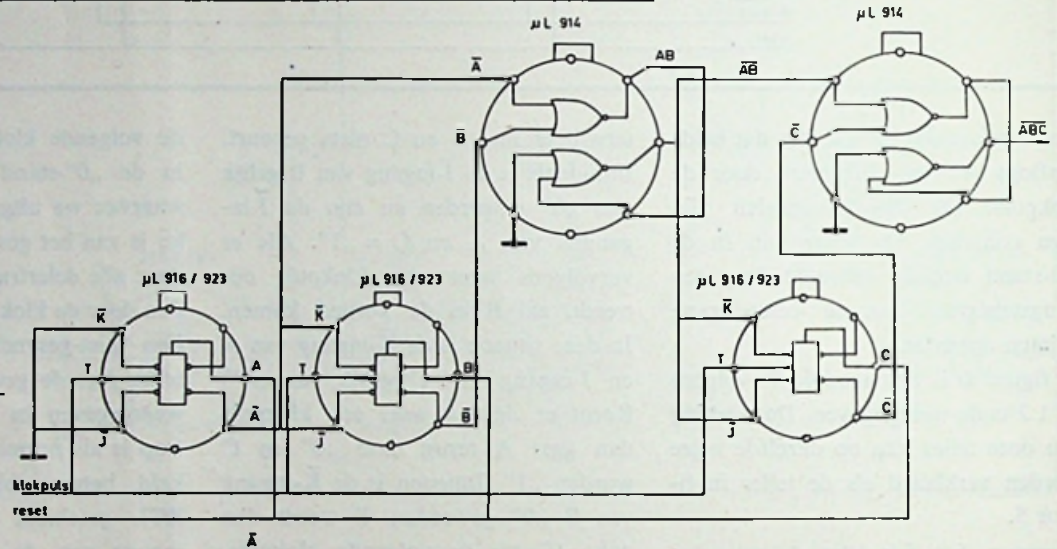
Fig. 12. Niet-gesynchroniseerde binaire teller.

TEL CYCLUS

	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1

enz.

Fig. 13. Gesynchroniseerde binaire teller met serie-overdracht.



TEL CYCLUS

	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1

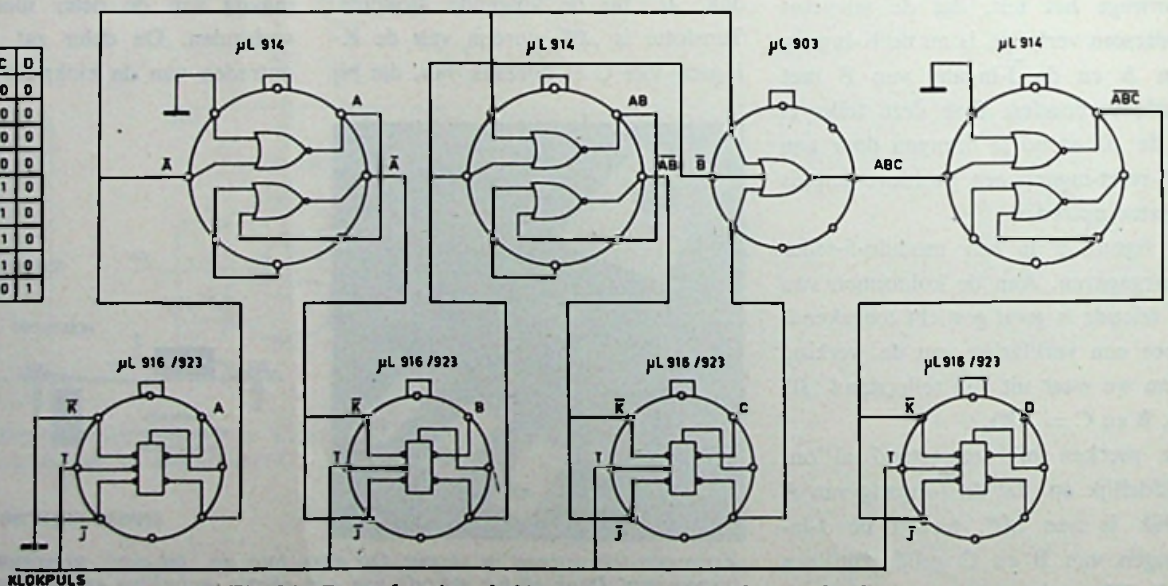


Fig. 14. Gesynchroniseerde binaire teller met parallel-overdracht.

stand komen als $A = „0”$ en in de „0”-stand als $\bar{A} = „0”$, zoals in de vorige afleveringen is besproken.

Teller B deelt het uitgangssignaal van A tot stand 7. In stand 7 van de telcyclus is nl. de \bar{K} -ingang, tengevolge van het signaal $\bar{C}\bar{D}$ „1” (in stand 4 is overigens de K-ingang al „1” geworden, want in deze stand werd C „1”).

Het gevolg hiervan is dat B in stand 8 niet teruggesteld kan worden en deze flipflop blijft dus in de standen 8 en 9 een „1”.

Deler C is weer als normale tweedeler geschakeld, hetgeen mogelijk is omdat deze flipflop eerst in stand „0” van de telcyclus teruggesteld behoeft te worden. Dit zal dan ook geschieden als B „0” wordt.

Flipflop D komt in de „1”-stand als C een „1” is op het tijdstip dat de flipflops A en B van de toestand 11 in de toestand 01 veranderen (stand 8 van de telcyclus). D gaat terug naar „0” als de teller van stand 9 naar stand „0” teruggaat. (A en B gaan dan van 11 terug naar 01).

Met twee NOR-poorten wordt het signaal $\bar{C}\bar{D}$ voor de \bar{J} -ingang van B en het signaal AB voor de T-ingang van D verkregen. Alle delertrappen kunnen naar de „0”-stand worden teruggesteld door aan de -reset-ingang een positieve impuls te laten optreden. Met $\mu\text{L}916/923$ JK-flipflops van Fairchild in deze teller is het mogelijk klokpulsen te tellen met een maximale frequentie van 10 MHz.

In figuur 9 is een niet-gesynchroniseerde decadeteller weergegeven, welke in de binaire code 1, 2, 4, 8 telt. De minst significante delertrap A is weer een tweedeler die op de T-ingang wordt gestuurd door het klokpulssignaal KP. De \bar{J} - en \bar{K} -ingangen van de flipflop zijn met aarde verbonden en dientengevolge „0”.

Delertrap B werkt tot stand 8 ook als tweedeler, want tot stand 8 is D aan \bar{J} -ingang „0”. Hierdoor wordt

voorkomen dat bij de overgang van „9” naar „0”, flipflop B van „0” naar „1” kan veranderen.

Delertrap C kan weer als een normale tweedeler fungeren met als T-input de uitgang van delertrap B.

Immers deze flipflop zou na stand 8 van de telcyclus weer in stand „1” gekomen zijn als B van „1” naar „0” zou zijn gegaan. Deze situatie doet zich na stand 8 van de decade-telcyclus niet meer voor.

Flipflop D komt in de „1”-stand als A een „0” wordt en in de vorige stand van de telcyclus de configuratie $B = „1”$ en $C = „1”$ is opgetreden. Dit is dus kennelijk het geval in stand 7. In stand 8 van de telcyclus wordt D in de „1”-stand gezet. De flipflop gaat terug als A weer „0” wordt, hetgeen het geval is bij de overgang van 9 naar 0 van de telcode.

Wegens het feit, dat ook deze teller niet wordt gesynchroniseerd, zijn de uitgangen van de delertrappen niet coherent. Voor het opwekken van sequentiële impulsen is deze teller dus niet geschikt.

In figuur 10 is een gesynchroniseerde decade-teller met de gewichten 1, 2, 4, 8, weergegeven. De eerste delertrap is een tweedeler. De tweede trap B zal niet van stand kunnen veranderen als A een „0” is, of als A en D een „1” zijn. Kortom B verandert bij het „0” worden van de klokpuls als „A” tevoren een „1” is geweest. Dit is het geval in de decimale standen 2, 4, 6, en 8. Van stand 9 naar stand 0 verandert er niets omdat dan A en D een „1” zijn.

De derde trap C zal niet van stand kunnen veranderen als A of B een „0” of A en D een „1” zijn.

C verandert dus als bij het „0” worden van de klokpuls A en B tevoren een „1” zijn geweest. Deze situatie treedt op in de decimale standen 4 en 8 en niet in „0” want in stand 9 zijn A en D een „1”. De vierde trap D verandert niet van stand als A of

B of C een „0” zijn, maar wel als A en D een „1” zijn, want in de laatste poortschakeling is nog een AND-functie gecreëerd, die er voor zorgt dat als A en D een „1” zijn de \bar{J} - en \bar{K} -ingangen van delertrap D toch „0” worden.

Verandering zal hier plaats vinden als tevoren A, B en C een „1” waren en als A en D een „1” zijn geweest dus bij de decimale overgangen van 7 naar 8 en van 9 naar nul.

Ook hier kan men de teller in de nulstand brengen door aan de reset-ingangen een positieve impuls te laten optreden. Het feit dat de tellertrappen worden getriggerd door de klokpuls betekent, dat de uitgangssignalen coherent zijn.

In figuur 11 is een gesynchroniseerde teller van het schuivend type weergegeven.

Stel dat de teller zich in de „0”-stand bevindt. Als er een klokpuls optreedt, neemt A het complement van D over, dat „1” is. Deze „1” schuift bij de volgende klokpuls door naar B en vervolgens verder, totdat E een „1” wordt. Het complement van D wordt dan „0” en de teller loopt vervolgens vol met nullen, zoals ook uit de telcode blijkt. Dit schuivend type heeft een flipflop extra vergeleken met binair-decimale tellers maar de extra uitcoderende circuits ontbreken. Soms kan het daarom voordelig zijn dit type toe te passen. Aan de kolommen in de tabelcyclus kan geen gewicht worden toegekend, zodat we de code dan ook als gewichtloos moeten classificeren.

Zoals we reeds opgemerkt hebben, verkrijgen we bij een RTL-JK-flipflop uit de μL -reeks van Fairchild een tweedeler door de \bar{J} en \bar{K} -ingangen van de flip-flop „0” te maken, dus met aarde te verbinden. Het drijfsignaal wordt dan op de T- of KP-ingang van de flipflop aangesloten. De tweedeler verandert van toestand als de T-ingang „0” wordt.

In figuur 12 is een binaire teller met

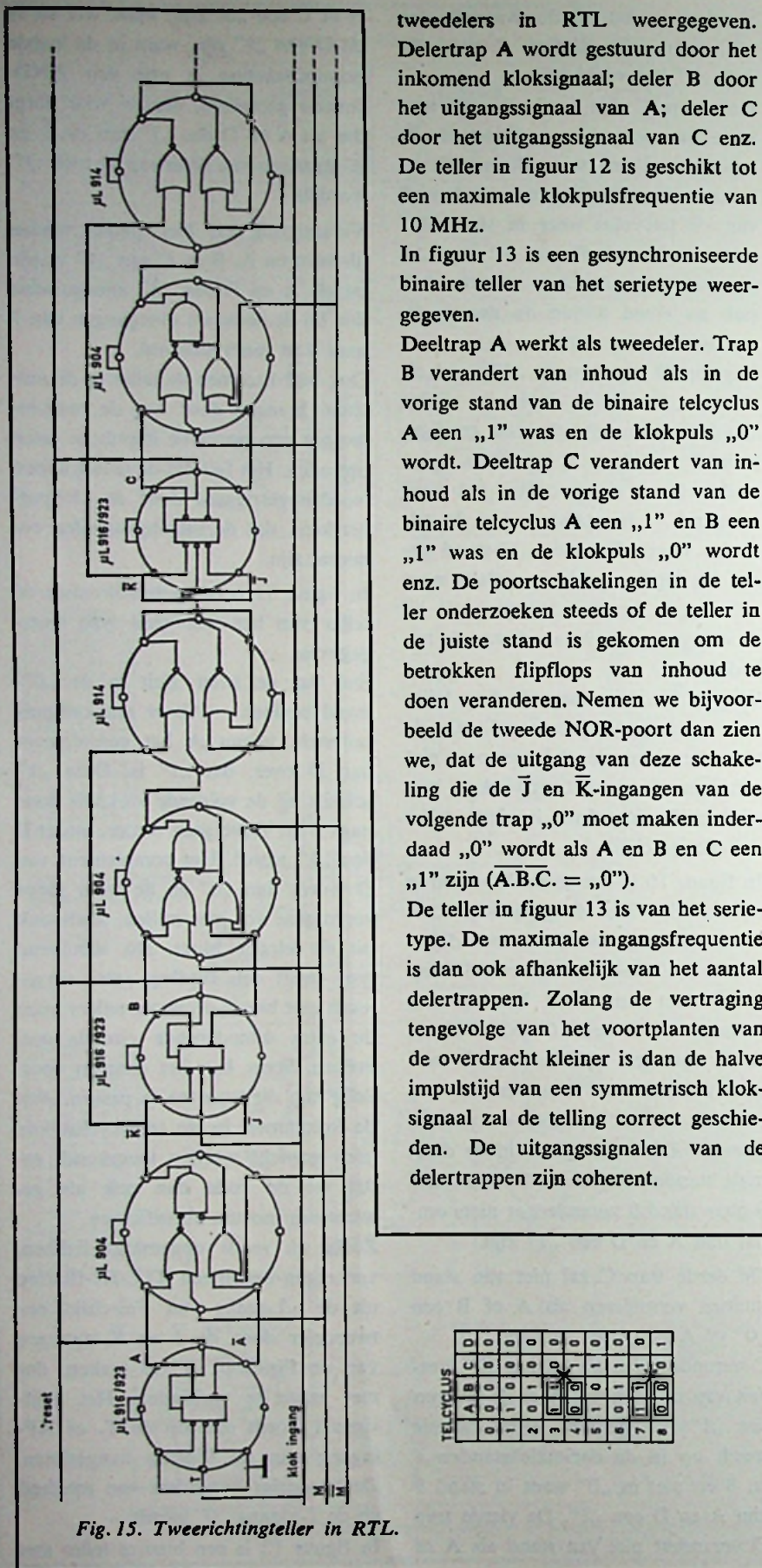


Fig. 15. Tweerichtingteller in RTL.

tweedelers in RTL weergegeven. Delertrap A wordt gestuurd door het inkomend kloksignaal; deler B door het uitgangssignaal van A; deler C door het uitgangssignaal van C enz. De teller in figuur 12 is geschikt tot een maximale klokpulsfrequentie van 10 MHz.

In figuur 13 is een gesynchroniseerde binaire teller van het serietype weergegeven.

Deeltrap A werkt als tweedeler. Trap B verandert van inhoud als in de vorige stand van de binaire telcyclus A een „1” was en de klokpuls „0” wordt. Deeltrap C verandert van inhoud als in de vorige stand van de binaire telcyclus A een „1” en B een „1” was en de klokpuls „0” wordt enz. De poortschakelingen in de teller onderzoeken steeds of de teller in de juiste stand is gekomen om de betrokken flipflops van inhoud te doen veranderen. Nemen we bijvoorbeeld de tweede NOR-poort dan zien we, dat de uitgang van deze schakeling die de \bar{J} en \bar{K} -ingangen van de volgende trap „0” moet maken inderdaad „0” wordt als A en B en C een „1” zijn ($A \cdot B \cdot C = „0”$).

De teller in figuur 13 is van het serietype. De maximale ingangsfrequentie is dan ook afhankelijk van het aantal delertrappen. Zolang de vertraging tengevolge van het voortplanten van de overdracht kleiner is dan de halve impulstijd van een symmetrisch kloksignaal zal de telling correct geschieden. De uitgangssignalen van de delertrappen zijn coherent.

In figuur 14 is een binaire teller met parallel-overdracht weergegeven.

Een delertrap zal hier op de klokpuls van inhoud veranderen als in de vorige stand van de binaire telcyclus de trappen met geringer gewicht een „1” waren, dus voor trap B als A een „1” was, voor C als A en B een „1” waren; voor D als A en B en C een „1” waren, enz.

De maximale klokfrequentie wordt hier bepaald door de signaalvertraging van één flipflop plus één poort.

In figuur 15 is een binaire teller weergegeven die in twee richtingen kan tellen.

Als we de binaire code bestuderen, blijkt dat een deeltrap de informatie van de vorige trap overneemt op het moment dat vorige trappen van inhoud veranderen.

Bij het vooruittellen verandert de flipflop als de voorafgaande trappen van de „1”-stand naar de „0”-stand gaan, zoals uit de tabel in figuur 15 blijkt.

Bij het terugtellen dient de flipflop te veranderen als de voorafgaande trappen van de „0” naar de „1”-stand gaan.

We kunnen hieruit concluderen, dat wanneer we de uitcoderingen, die bepalen wanneer de flipflop moet veranderen, inverteren, de teller terug zal tellen.

In figuur 15 is een tweerichtingteller weergegeven. De werking van de teller is identiek aan de schakeling weergegeven in figuur 13.

We zien dat we d.m.v. een NOR-poort de Q- of de \bar{Q} -uitgang van de flipflops kunnen gebruiken voor de uitcodering van de standen, waarbij de inhoud van een volgende deeltrap moet veranderen. Maken we in de figuur 15 $M = „1”$ dan worden de bovenste poorten geblokkeerd en bepalen de \bar{Q} -uitgangen, wanneer er een verandering zal plaatsvinden. Wordt M een „0” dan bepalen de Q-uitgangen de verandering. In dit laatste geval telt de teller terug.

KLEURENTELEVISIETECHNIEK

Hoofdstuk II - Deel 1

P. Vijzelaar

NTSC- EN PAL- TRANSMISSIESYSTEEM

2.1. Overzicht

In het eerste hoofdstuk over de principes van de colorimetrie werd er reeds op gewezen, dat de overdracht van kleuren-televisie-signalen zodanig diende te geschieden, dat een zwartwit-ontvanger een kleurentelevisie-uitzending als zwartwit-beeld kan weergeven. Verder moet een kleurentvanger een achrome uitzending eveneens als achroom beeld kunnen weergeven. Deze eigenschappen van een overdrachtsysteem worden *compatibiliteit*, resp. *recompatibiliteit* genoemd.

Vanuit zuiver technisch standpunt gezien stelt de compatibiliteit de volgende eisen:

- a) Het frequentieverschil tussen de beeld- en geluidsdraaggolf dient gelijk te zijn aan die waarde, welke voor achrome zenders is genormaliseerd. Voor het in Nederland gebruikte CCIR-systeem is dat verschil 5,5 MHz (systeem B in de VHF-band, systeem G in de UHF-band).
- b) De videofrequente bandbreedte dient evenzo gelijk te zijn, m.a.w. op 5 MHz te worden gehandhaafd.
- c) De raster- en lijnafbuigfrequenties (en dus de synchronisatie) dienen ongewijzigd te blijven.
- d) De beelddraaggolf moet een signaal transporteren dat overeenkomt met de helderheid. De extra toegevoegde kleurinformaties dienen zodanig te worden ondergebracht, dat de achrome ontvangst niet wordt gestoord (door b.v. moiré-patronen).
- e) Het z.g. negatieve beeldmodulatiesysteem, dat voor Nederland gangbaar is, dient ten slotte eveneens te worden gehandhaafd. Afnemende amplitude van het beelddraaggolfsignaal betekent dus toenemende helderheid op het beeldscherm.

In 1953 werd in Amerika als kleuren-televisiestandaard het z.g. NTSC-systeem aangenomen, dat aan deze eisen van compatibiliteit voldoet. Het PAL-systeem, dat in de meeste West-Europese landen zal worden ingevoerd, is een variant van het NTSC-systeem, waarin enkele ver-

Deze artikelenserie kwam tot stand, dank zij de medewerking, die wij mochten ondervinden van Grundig (Duitsland zowel als Nederland), welke hulp voornamelijk bestond uit het beschikbaar stellen van de vele kleurenclischees, nodig om deze nieuwe techniek aan onze lezers op verantwoorde wijze duidelijk te maken.

beteringen zijn aangebracht. Deze twee systemen zullen in het volgende nader worden toegelicht. Hierbij wordt uitgegaan van het NTSC-systeem en op bepaalde plaatsen zal worden gewezen op de transformatie in het PAL-systeem.

Alvorens echter de transmissieproblemen van de kleurentelevisiesignalen zelf zullen worden behandeld, moeten de belangrijkste eigenschappen van de transmissiewegen, welke voor de overdracht van achrome televisiesignalen worden gebruikt, worden samengevat.

2.2. Overdracht van achrome televisiesignalen

2.2.1. BOS-signaal

Het uitgangssignaal van een achrome televisiecamera (beeldsignaal) heeft een frequentiebereik van 0 tot 5 MHz.

De onderdrukingsimpuls wordt steeds, doch de synchronisatie-impulsen voor de raster- en lijnsynchronisatie worden niet altijd aan de camera toegevoegd, doch naderhand. Het samenstel van deze signalen zal worden aangeduid met BOS-signaal, de samentrekking van de beginletters van *Beeld*, *Onderdrukking* en *Synchronisatie*. (In de Duitse literatuur en apparatuur wordt hiervoor BAS gebruikt, zijnde de afkorting van *Bild*, *Austastung* en *Synchronsignal*, terwijl in de Engelse

literatuur de afkorting VBS: Video-Blanking-Synchronization, wordt gebruikt). Fig. 2.1. laat zien hoe de niveaus van deze signalen zich onderling verhouden. Voor de overdracht van een dergelijk BOS-signaal worden in het algemeen kabels alsmede zenders en ontvangers gebruikt, welke zodanig zijn berekend, dat het opgenomen camerabeeld zonder veranderingen of storingen aan de ontvangzijde wordt weergegeven.

2.2.2. Overdracht via kabel

Als het transmissiekanaal uit een videokabel bestaat, kan het BOS-signaal direct worden overgebracht. De kabel, met inbegrip van eventueel aanwezige versterkers, moet hiertoe een bandbreedte bezitten welke het mogelijk maakt, alle frequenties van 0 tot 5 MHz met dezelfde versterkings- (of verzwakkings-) factor over te dragen.

Er zij hierbij vermeld, dat kan worden afgezien van de gelijkstroomcomponenten, indien een z.g. klemschakeling na de kabel voor het herstel van de gelijkstroomwaarden zorg draagt, zoals dat b.v. bij televisiezenders steeds het geval is.

2.2.3. De draadloze overdracht

Bij een draadloze overdracht worden zenders en ontvangers gebruikt, waaraan hoge eisen worden gesteld om enerzijds

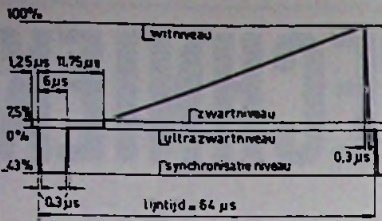


Fig. 2.1. Diverse signaalniveaus en impuls-tijden, zoals vastgelegd in de voorschriften van CCIR en PTT.

het frequentiegebied, dat voor iedere zender ter beschikking staat, zo gunstig en volledig mogelijk ten behoeve van de kwaliteit van de beeld- en geluidsoverdracht te benutten, doch aan de andere kant te vermijden dat televisie-uitzendingen op andere kanalen worden gestoord.

Het blokschema van fig. 2.2. toont de trappen van een beeldzender, voor zover ze voor de beeldoverdracht van belang zijn. Via een videokabel wordt het BOS-signaal aan de ingang toegevoerd. Volgens de internationaal geldende PTT-voorschriften dient het complete signaal (video + synchronisatie) $1 V_{it}$ te bedragen. Via een videoversterker, welke een klemschakeling voor het herstel van de gelijkstroomcomponenten bevat, wordt het BOS-signaal aan een balansmodulator toegevoerd, welke een middenfrequente draaggolf (f_m) van 38,9 MHz in amplitude moduleert ($f_m \pm f_v$). In de daarop volgende middenfrequentieversterker wordt het grootste gedeelte van de bovenzijband onderdrukt, zodat naast de volledige onderzijband ($f_m - f_v$) de bovenzijband slechts tot ongeveer 1 MHz wordt doorgelaten. In een mengtrap wordt de gemoduleerde middenfrequente draaggolf ($f_m - f_v$) met een toegevoegde hoogfrequentspanning ($f_b + f_m$) gemengd, zodat de gemoduleerde beelddraaggolf ($f_b + f_v$) ontstaat. Omdat de frequentie van de toegevoegde hoogfrequentspanning precies 38,9 MHz hoger ligt dan die van de beelddraaggolf, worden de zijbanden verwisseld, dat wil zeggen de beelddraaggolf bezit nu een volledige bovenzijband ($f_b + f_v$) en een onderzijband tot slechts precies 1 MHz. In één of meerdere hoogfrequent-eindtrappen wordt de gemoduleerde beelddraaggolf tot het gewenste uitgangsvermogen versterkt en via de zendantenne uitgestraald.

De geluiddraaggolf (f_g) welke door het geluidssignaal in frequentie wordt gemoduleerd met een deviatie van ± 50 kHz, heeft een centerfrequentie welke 5,5 MHz hoger

is dan die van de beelddraaggolf. Hij wordt in de regel in een geluidszender gevormd, welke onafhankelijk is van de beeldzender, doch samen met de gemoduleerde beelddraaggolf over een gemeenschappelijke zendantenne uitgestraald (fig. 2.2.).

Het vermogen van de geluidzender verhoudt zich tot het vermogen van de beeldzender als 1 : 5 (genormaliseerd CCIR!), waarbij onder het beeldzendervermogen dat vermogen wordt verstaan, dat gedurende een synchronisatie-impuls wordt afgegeven (synchronisatie-topvermogen).

In fig. 2.3. zijn de niveauverhoudingen van een signaal weergegeven, zoals dat door een beeldzender wordt afgegeven. In tegenstelling tot het BOS-signaal ligt nu de synchronisatie-impuls aan de bovenzijde, omdat het synchronisatievermogen overeenkomt met 100% draaggolfamplitude (negatieve modulatie). Het niveau van de onderdrukkingsimpuls ligt bij 75% van de draaggolfamplitude, het zwartniveau bij 70% en het witniveau bij 10% hiervan. Het witniveau mag niet beneden de 10% komen, omdat anders interdraaggolfstoringen in de ontvanger kunnen optreden.

De rode kromme in fig. 2.4. geeft het zijbandspectrum weer, zoals dat door de zender wordt uitgestraald. De gearceerde lijn geeft de toleranties aan, waaraan volgens de voorschriften van PTT en

CCIR moet worden voldaan, dat wil dus zeggen dat de rode „doorlaatkromme” binnen deze grenzen moet liggen. Hieruit valt af te leiden, dat de beeldzender de onderzijband bij ongeveer 1 MHz afsnijdt, terwijl hij de bovenzijband van 0 tot 5 MHz geheel doorlaat.

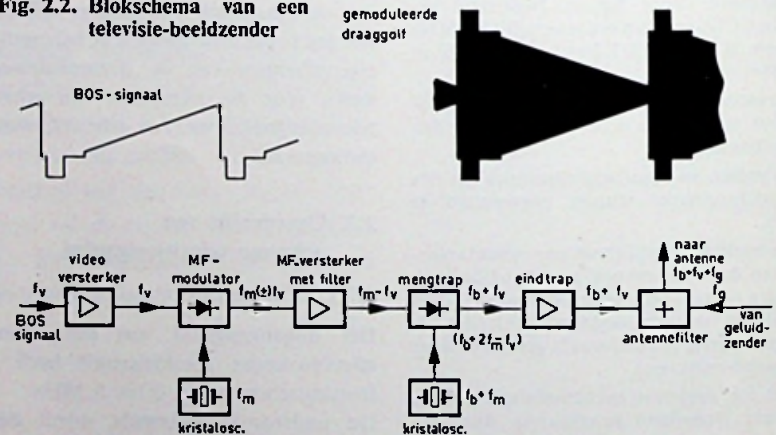
De gemoduleerde beelddraaggolf ($f_b + f_v$) welke door de zender wordt uitgestraald, wordt door de ontvangantenne opgevangen en naar de ingang van de ontvanger gevoerd. In de kanaalkiezer wordt de beelddraaggolf omgezet in een middenfrequente draaggolf (38,9 MHz), waarbij de zijbanden worden verwisseld, d.w.z. de middenfrequentdraaggolf bezit slechts de onderzijband ($f_m - f_v$). De videodetector levert het BOS-signaal (f_v), dat overeenkomt met het signaal aan de ingang van de beeldzender, mits de overdracht zonder vervorming plaats vindt.

Via een videoversterker gaat het BOS-signaal naar de beeldbuis en wordt daar weer in een optisch beeld omgezet, dat in de grijswaarden overeenkomt met het beeld, zoals dat door de camera werd opgenomen.

2.3. Transmissie van kleurentelevisiesignalen met behulp van drie kanalen

Een kleurencamera, zoals die nodig is voor kleurentelevisie levert, in tegenstelling tot

Fig. 2.2. Blokschema van een gemoduleerde draaggolf



- f_v = videofrequentie (0 tot 5 MHz)
- f_m = middenfrequentie (38,9 MHz)
- f_b = beelddraaggolfrequentie
- f_g = geluiddraaggolfrequentie ($= f_b + 5,5$ MHz)

Op de zendingang staat het BOS-signaal, waarvan de spanning 1 volt bedraagt, gemeten tussen synchronisatie- en witniveau. De uitgang levert de gemoduleerde draaggolf, welke via een coaxiale kabel van 60 Ω impedantie naar de antenne wordt gevoerd. Bij een synchr.-topvermogen van b.v. 20 kW voert de draaggolf tijdens het uitzenden van de synchronisatie-impuls een effectieve spanning van 1,1 kV en een effectieve stroomwaarde van 18 A.

een achrome camera drie helderheidssignalen, namelijk de uitgangsspanningen U_R , U_G en U_B van de drie camerabuizen, welke overeenkomen met de kleurwaarden van de kleurstimuli zoals die steeds worden opgenomen. Dit wordt bereikt door het op te nemen beeld door middel van dichroïtische spiegels resp. prisma's en via kleurenfilters op de drie camerabuizen te projecteren, waardoor er voor wordt gezorgd dat elke buis slechts een bepaald bereik van het kleurenspectrum ontvangt, overeenkomend met de kleurmengkrommen \bar{r}_e , \bar{g}_e en \bar{b}_e (fig. 2.6.), welke door metingen of berekeningen met de drie primaire kleuren voor kleurentelevisie, d.w.z. uit de kleurstimuli van de beeldbuisfosforen zijn bepaald.

Deze kleurmengkrommen geven aan hoeveel primaire kleureenheden nodig zijn voor het mengen van iedere willekeurige kleurstimulus. Dat betekent voor de kleurenontvanger: deze krommen geven aan met welke spanningen de drie electronkanonnen van de kleurenbeeldbuis moeten worden uitgestuurd, opdat de gewenste kleuren op het beeldscherm verschijnen.

Daar de uitgangen van een kleurencamera deze spanningen leveren, wanneer de spectrale gevoeligheden van de camera-buizen (filters en spiegels inbegrepen) overeenkomen met de kleurmengkrommen, ontstaat een eenvoudige kleurentelevisiezendinginstallatie door de kleurencamera met de kleurenontvanger via drie kabels of over drie gescheiden televisiezenders te verbinden, zoals reeds in par. 1.11 uitvoerig is behandeld.

Deze transmissiemethode is weliswaar de eenvoudigste, doch ook de duurste, want dit vereist een bandbreedte van tenminste 15 MHz, voor ieder van de drie helderheidssignalen 5 MHz. Bovendien is deze wijze van overdracht niet compatibel, want een achrome ontvanger kan steeds slechts één helderheidssignaal ontvangen, d.w.z. of alleen de rode, de groene ofwel de blauwe kleurbijdrage en dit op zijn scherm weergeven. Daarom kan een dergelijke methode van overdracht voor publieke televisie-uitzendingen niet worden gebruikt. Voor educatieve doeleinden echter (b.v. voor het overbrengen van operatiebeelden in een gehoorzaal e.d.) wordt de overdrachtsmethode met behulp van drie kanalen - waarbij dan meestal van kabels gebruik zal worden gemaakt - wel degelijk toegepast, terwijl de storingsmogelijkheden door het geringe aantal apparaten kleiner is en dan bovendien een betere kwaliteit kan worden bereikt.

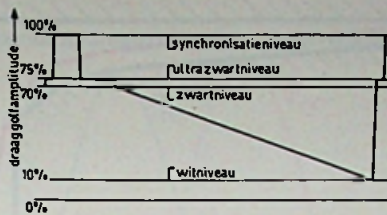


Fig. 2.3. Niveauverhoudingen van de uitgangssignalen van de beeldzender

De draaggolfamplitude schommelt, afhankelijk van de beeldinhoud, van 10% (witniveau) tot 100% (synchronisatieniveau). Het witniveau mag niet onder de 10% dalen, daar anders mterdraaggolfstoringen in de ontvanger kunnen optreden.

2.4. Matrixen van de drie camerasignalen

In verband met de eis van compatibiliteit worden de drie helderheidssignalen, dus de drie uitgangsspanningen U_R , U_G en U_B van de kleurentelevisiecamera (kortweg de camerasignalen genoemd), in een matrixschakeling in de juiste vorm gecodeerd. Het principe van een dergelijke matrixschakeling is in fig. 2.5. schematisch voorgesteld. Het verband tussen de drie uitgangsspanningen U_1 , U_2 en U_3 en de drie ingangsspanningen U_R , U_G en U_B in hun algemene vorm wordt in de onderstaande vergelijkingen uitgedrukt:

$$\begin{aligned} U_1 &= f_1(U_R, U_G, U_B), \\ U_2 &= f_2(U_R, U_G, U_B), \\ U_3 &= f_3(U_R, U_G, U_B) \end{aligned} \quad (2.1)$$

Deze vergelijkingen worden in de volgende paragrafen verduidelijkt.

2.4.1. Luminantiesignaal (Y-signaal)

Om aan de voorwaarden van compatibiliteit te kunnen voldoen, wordt door één van de drie matrixuitgangen hetzelfde luminantiesignaal geleverd, als een achrome camera van dezelfde kleurige scene zou produceren. Dit luminantiesignaal (Y-signaal genoemd), dat steeds overeenkomt met de grijswaarden van de diverse kleursignalen, wordt bij een zwartwit-televisie-uitzending aan het transmissiekanaal (vidcokabel of zender) toegevoerd. Daardoor is het mogelijk dat een achrome ontvanger een kleurentelevisie-uitzending als zwartwit-versie weergeeft en wel met die helderheidswaarden, waarmee het oog de betreffende kleuren waarneemt. Hieruit resulteert onderstaande vergelijking, volgens welke het Y-signaal in de matrixschakeling wordt gevormd:

$$U_Y = 0,30 U_R + 0,59 U_G + 0,11 U_B \quad (2.2)$$

Ter vereenvoudiging van de schrijfwijze worden de symbolen U_R , U_G , U_B en U_Y

in het vervolg met hun indices aangegeven: $U_R = R$; $U_G = G$; $U_B = B$; $U_Y = Y$. Vergelijking (2.2) luidt dan:

$$Y = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B \quad (2.3)$$

In paragraaf 1.11.3. werd reeds verklaard hoe deze vergelijking ontstaat. De factoren 0,30, 0,59 en 0,11 zijn relatieve helderheidsreductiefactoren, waarmee de drie kleurmengkrommen voor kleurentelevisie (\bar{r}_e , \bar{g}_e , \bar{b}_e in fig. 2.6) moeten worden vermenigvuldigd, opdat de som van deze producten een kromme levert, welke overeenkomt met de lichtgevoeligheidsfunctie van het menselijk oog. De kleurmengkrommen stellen de spectrale gevoeligheid van de drie camerabuizen in een kleurencamera voor, terwijl de ooggevoeligheidskromme overeenkomt met de spectrale gevoeligheid van een achrome camera. Met een matrixschakeling conform vergelijking (2.3) kan het signaal van een kleurentelevisiecamera dus worden omgezet in een signaal, dat overeenkomt met dat van een achrome camera. Dit signaal wordt van uitgang 1 (fig. 2.5) betrokken.

Met een klein voorbeeld moge e.e.a. nog worden verduidelijkt.

Een blauwe beeldpartij geeft minder helderheid dan een rode en zal op een achrome ontvanger dus donkerder zijn. Geel is daarentegen een heldere kleur; gele partijen worden derhalve slechts weinig donkerder dan wit weergegeven.

Uit het voorgaande bleek reeds, dat in een compatibel systeem iedere kleur slechts één, zeer bepaalde bijdrage (conform de grijswaarde) mag leveren aan het luminantiesignaal Y.

Dit betekent dat de luminantiesignaalbijdrage van een kleurige beeldpartij niet groter mag zijn dan het signaal, dat onder dezelfde omstandigheden door een achrome camera zou zijn geleverd. Met behulp van verg. (2.3) wordt dit gerealiseerd.

2.4.2. Kleurverschil-signalen

Als aan een kleurenontvanger uitsluitend het Y-signaal wordt toegevoerd, is een zwartwit-beeld het resultaat, want de kleurinformatie ontbreekt. Deze wordt eveneens uit de matrixschakeling verkregen. Daarom wordt het Y-signaal van de camerasignalen R, G en B afgetrokken, d.w.z. dat de verschilsignalen (R-Y), (G-Y) en (B-Y) worden gevormd. De vergelijkingen voor deze z.g. kleurverschil-signalen kunnen als volgt gemakkelijk worden berekend met behulp van vergelijking (2.3):

$$R - Y = R - (0,30R + 0,59G + 0,11B)$$

$$R - Y = 0,70R - 0,59G - 0,11B \quad (2.4)$$

$$G - Y = G - (0,30R + 0,59G + 0,11B)$$

$$G - Y = -0,30R + 0,41G - 0,11B \quad (2.5)$$

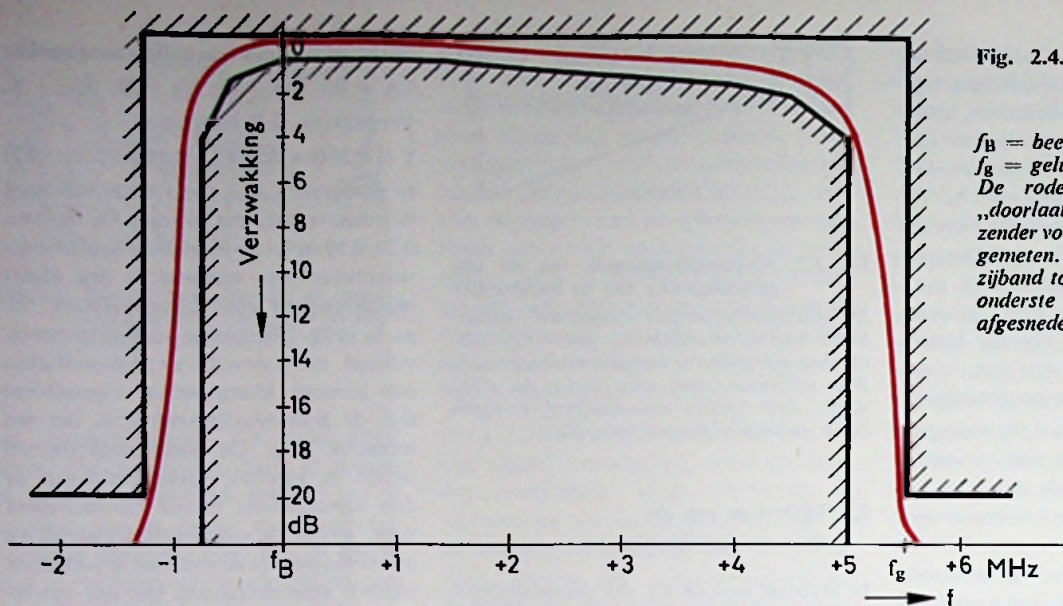


Fig. 2.4. Toleranties voor het zijbandspectrum van een televisiebeeldzender

f_B = beeldraaggolfrequentie
 f_g = geluidsraaggolfrequentie
 De rode karakteristiek stelt de „doorlaatkromme” van een beeldzender voor, zoals deze praktisch werd gemeten. Hij laat de bovenste zijband tot 5 MHz door, terwijl de onderste bij ongeveer 1 MHz wordt afgesneden.

$$B-Y = B - (0,30R + 0,59G + 0,11B)$$

$$B-Y = -0,30R - 0,59G + 0,89B \quad (2.6)$$

Deze drie kleurverschilsignalen leveren, samen met het Y-signaal, vier informatiegrootheden. Daar voor een kleurentelevisietransmissie echter slechts drie grootheden nodig zijn, is er blijkbaar één grootheid teveel. In werkelijkheid worden slechts de kleurverschilsignalen (R-Y) en (B-Y), alsmede het Y-signaal overgebracht, terwijl het derde kleurverschilsignaal (G-Y) wordt weggelaten.

In de ontvanger kan dit „groene” signaal echter uit de beide andere signalen worden verkregen, zoals gemakkelijk kan worden aangetoond. Hiertoe wordt van beide zijden van de vergelijking (2.3) Y afgetrokken, met dien verstande dat aan de rechterzijde Y wordt verdeeld in de som van 0,30 Y, 0,59 Y en 0,11 Y. Het

resultaat blijkt uit de volgende berekening:

$$Y = 0,30R + 0,59G + 0,11B$$

$$-Y = -0,30Y - 0,59Y - 0,11Y$$

$$0 = 0,30(R-Y) + 0,59(G-Y) + 0,11(B-Y)$$

Daaruit volgt:

$$G-Y = -\frac{0,30}{0,59}(R-Y) - \frac{0,11}{0,59}(B-Y),$$

$$G-Y = -0,51(R-Y) - 0,19(B-Y). \quad (2.7)$$

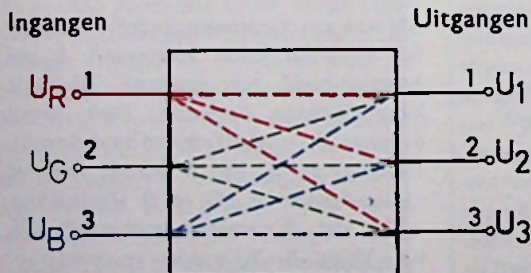
Uit deze vergelijking blijkt dat (G-Y) uit verschillende bijdragen van de beide kleurverschilsignalen (R-Y) en (B-Y) bestaat en daaruit met behulp van een matrixschakeling, welke aan vergelijking (2.7) voldoet, kan worden teruggewonnen. Om de betekenis van de kleurverschilsignalen te benadrukken volgt hier een voorbeeld: Als de kleurencamera een beeld zonder bonte kleuren opneemt, dan zijn de camerasignalen R, G en B aan elkaar gelijk (zie o.a. par. 1.11.2).

Volgens de vergelijkingen (2.4), (2.5) en (2.6) vindt men dan:

$$R-Y = 0,$$

$$G-Y = 0,$$

$$B-Y = 0,$$



$$U_1 = f_1(U_R, U_G, U_B)$$

$$U_2 = f_2(U_R, U_G, U_B)$$

$$U_3 = f_3(U_R, U_G, U_B)$$

Fig. 2.5. Matrixschakeling en matrixvergelijkingen

De vergelijkingen geven aan dat elk van de drie uitgangsspanningen (U_1 , U_2 , U_3) afhangt van alle drie ingangsspanningen (U_R , U_G , U_B), hetgeen door de gestreepte verbindinglijnen wordt aangegeven.

d.w.z. de kleurverschilsignalen verdwijnen als het beeld niet gekleurd is. Bij alle bonte kleuren daarentegen zijn deze signalen nooit gelijk aan nul; zij zijn een maatstaf voor de verschillen tussen de uitgangsspanningen van de kleurencamera.

2.4.3. Gereduceerde kleurverschil-signalen; kleurbandbreedte

Als de kleurverschilsignalen (R-Y) en (B-Y) samen met het Y-signaal in hun volledige grootte worden overgebracht, zal bij draadloze overdracht de beeldraaggolf worden overstuurd, zoals later zal worden verklaard.

Daarom moeten deze signalen in verhouding tot het Y-signaal worden verkleind. Deze gereduceerde kleurverschilsignalen worden aangeduid met U en V en staan tot de signalen (R-Y) en (B-Y) in de volgende relatie:

$$U = 0,493(B-Y) \quad (2.8)$$

$$V = 0,877(R-Y) \quad (2.9)$$

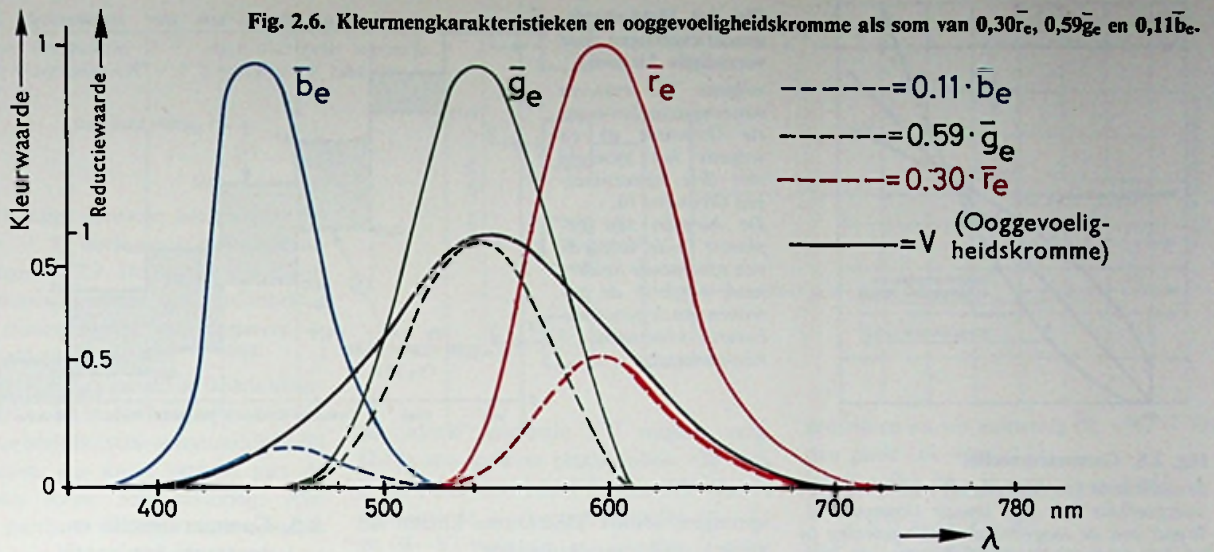
(De berekening van deze reductiefactoren wordt in par. 2.7.2 nader verklaard; voor de I- en Q-signalen van het NTSC-systeem gelden andere waarden).

Met behulp van de vergelijkingen (2.4) en (2.6) volgt hieruit:

$$U = -0,15R - 0,29G + 0,44B \quad (2.10)$$

$$V = 0,62R - 0,52G - 0,10B \quad (2.11)$$

De matrixschakeling (fig. 2.5) die wordt gestuurd met de camerasignalen R, G en B en aan zijn uitgang het Y-signaal levert, wordt nu zo berekend dat hij ook aan de vergelijkingen (2.10) en (2.11) voldoet, hetgeen wil zeggen dat hij aan de uitgangen 2 en 3 de signalen U resp. V afgeeft. Terwijl het Y-signaal met de volle band-



breedte van 5 MHz wordt overgebracht, is voor de U- en V-signalen een belangrijk kleinere bandbreedte voldoende. Door proeven met een groot aantal proefpersonen werd vastgesteld, dat het menselijk oog kleurverschillen van kleine details (frequenties boven 1,3 MHz) niet meer waarneemt, terwijl helderheidsverschillen nog zeer goed herkenbaar zijn tot belangrijk kleinere details (frequenties boven 5 MHz).

De theorie dat „waarnemen” een driekleuren-proces is, geldt slechts voor *relatief grote* beeldpartijen. In TV-terminen gesproken zijn dit objecten welke een videofrequentie van 0 tot 0,5 MHz vertegenwoordigen.

Middelgrote tot kleine objecten (frequentie 0,5—1,3 MHz) vereisen slechts twee primaire

De kleurmengkrommen \bar{r}_e , \bar{g}_e en \bar{b}_e komen overeen met de spectrale gevoeligheden van de drie camerabuizen in een kleurentelevisiecamera. Zij geven aan, welke spanningen door een dergelijke camera voor iedere willekeurige kleurindruk wordt geleverd.

Als die kleurmengkrommen met de betreffende reductiewaarden 0,30, 0,59 en 0,11 worden vermenigvuldigd, ontstaan de gestreepte krommen, waarvan de som resulteert in de ooggevoeligheidskromme. Deze komt overeen met de spectrale gevoeligheid van een achrome camera en geeft aan, welke spanningen een dergelijke camera voor iedere willekeurige kleurindruk levert.

Door de drie uitgangsspanningen van een kleurencamera met de betreffende helderheidsreductiewaarden te vermenigvuldigen en deze daarna op te tellen, ontstaat een signaal dat overeenkomt met dat achrome signaal.

kleuren om de juiste indruk te geven. Blauw en geel verliezen het eerst hun helderheid en zijn dan niet meer van grijs te onderscheiden.

Voor zeer fijne details (1,3—5 MHz) is de mens kleurenblind en ziet deze details dus grijs. Hieruit kan worden geconcludeerd dat voor kleuroverdracht beslist geen 5 MHz-bandbreedte nodig is, doch 1,3 MHz voldoende is.

Van 0 tot 0,5 MHz dienen alle kleuren aanwezig te zijn, en van 0,5—1,3 MHz slechts twee primaire kleuren. De signalen boven 1,3 MHz geven slechts helderheidsinformatie; zij voegen aan de kleurvlakken een voldoende contrastrijk (en dekkingsgelijk) achroom beeld toe, waardoor het samengestelde kleurige beeld scherp wordt afgebeeld. (Men kan dit vergelijken met de zwarte contourlijnen, welke veelal in gekleurd drukwerk worden aangetroffen. Het Y'-signaal heeft deze „contour”-functie.)

Het onvermogen van het menselijk oog om kleurverschillen in kleine details niet meer te herkennen, heeft bij de kleuren-

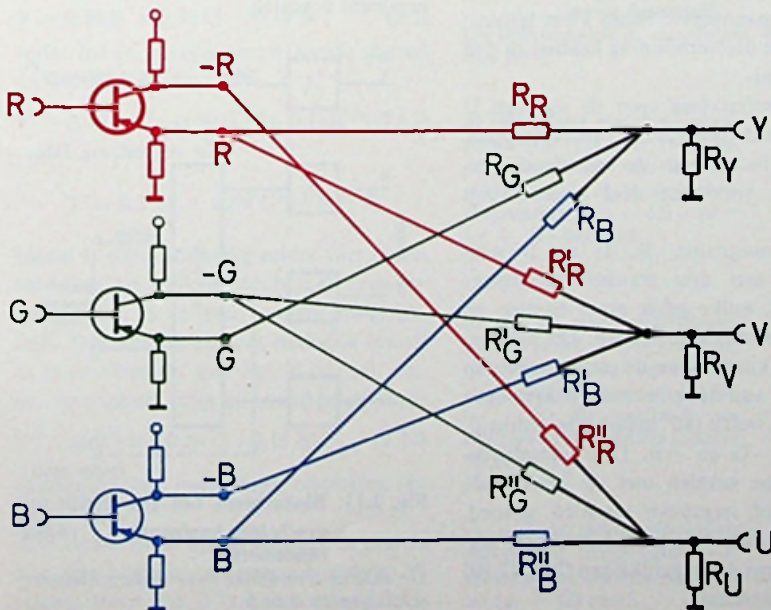


Fig. 2.7. Matrixschakeling voor omzetting van R, G en B in Y, V en U

De matrixvergelijkingen luiden:

$$Y = 0,30 \cdot R + 0,59 \cdot G + 0,11 \cdot B,$$

$$V = 0,62 \cdot R - 0,52 \cdot G - 0,10 \cdot B,$$

$$U = -0,15 \cdot R - 0,29 \cdot G + 0,44 \cdot B.$$

Deze vergelijkingen gelden voor onderstaande weerstandswaarden:

$$R_R = 33 \text{ k}\Omega; R_G = 17 \text{ k}\Omega; R_B = 91 \text{ k}\Omega;$$

$$R'_R = 16 \text{ k}\Omega; R'_G = 19 \text{ k}\Omega; R'_B = 100 \text{ k}\Omega;$$

$$R''_R = 67 \text{ k}\Omega; R''_G = 35 \text{ k}\Omega; R''_B = 23 \text{ k}\Omega;$$

$$R_Y = R_V = R_U.$$

De bronweerstand van de transistorversterkers dienen zo klein mogelijk te zijn ten opzichte van de weerstanden R_R , R_G en R_B , de weerstanden R_Y , R_V en R_U daarentegen groot.

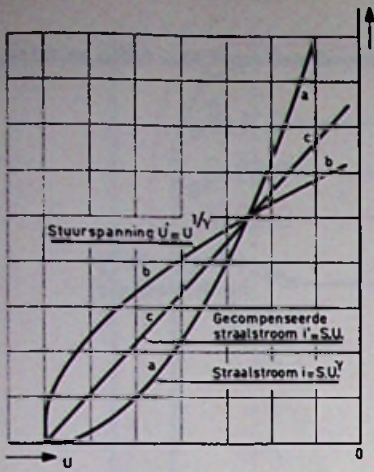


Fig. 2.8. Gammacorrectie.

Straalstroom (en helderheid) van een beeldweergeefbuis zijn niet lineair (kromme a). Wordt ook de toegevoerde stuurspanning in gamma tegengecorrigeerd (kromme b), dan wordt de vervorming gecompenseerd (kromme c).

televisietransmissie een gunstige uitwerking in die zin, dat voor het chrominantiekanaal een kleurbandbreedte van ongeveer 1,3 MHz voldoende is, zonder dat de kwaliteit van het overgedragen beeld merkbaar slechter wordt. De U- en V-signalen, welke uit de matrixschakeling worden verkregen, worden daarom via laagdoorlaatfilters geleid om de bandbreedte te begrenzen, voordat ze verder worden verwerkt.

In verband met de tijlvertraging welke de signalen in deze filters ondergaan, wordt in het Y-kanaal een looptijdmeat met dezelfde vertragingstijd aangebracht (z.g. Y-vertraging). Laat men dit na, dan ontstaan op de ontvangerbeeldbuis duidelijk herkenbare kleursprongverschuivingen ten opzichte van de bijbehorende helderheids-

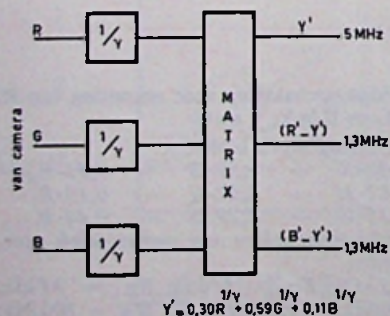
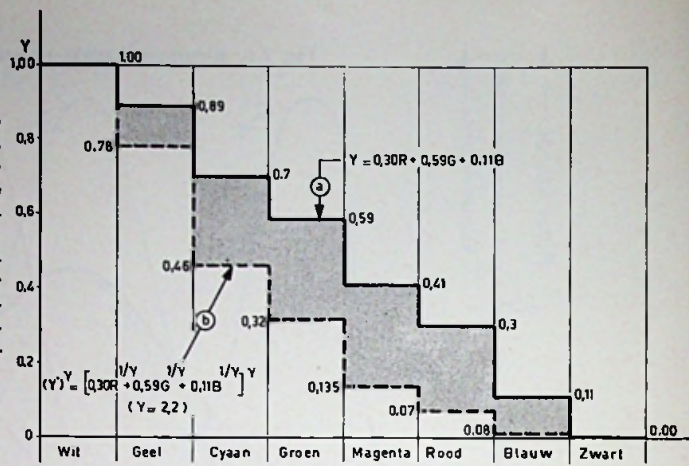


Fig. 2.10. Blokschema van de gammacorrectie en matrixschakeling bij een camera met 3 buizen.

Het helderheidssignaal Y' wordt gewonnen uit de drie kleurinformaties R' , G' en B' .

Fig. 2.9. Helderheidsgradatiesprongen voor verzadigde kleuren:

volgens het systeem van constante luminantie (kromme a) en volgens het systeem met drie opneembuizen (kromme b). De kleuren zijn geplaatst in de volgorde van afnemende helderheid, conform de patronen van de genormaliseerde kleurenbalcken-generator.



sprongen, alsook kleurfouten binnen het gebied van die verschuivingen.

2.4.4. Praktische uitvoering van een matrixschakeling

De eenvoudigste matrixschakeling bestaat alleen uit weerstanden. Voor het Y-signaal, dat volgens vergelijking (2.3) door de camerasignalen R, G en B wordt gevormd, kan worden volstaan met de schakeling zonder omkeertrappen, zoals voorgesteld in fig. 2.7. De weerstanden R_R , R_G en R_B verhouden zich omgekeerd evenredig met de bijbehorende factoren, dus

$$R_R : R_G : R_B = \frac{1}{0,30} : \frac{1}{0,59} : \frac{1}{0,11} \quad (2.12)$$

De vergelijking geldt alleen, indien de bronweerstand van de camerasignalen klein zijn ten opzichte van de weerstanden R_R , R_G en R_B . De weerstanden R_Y , R_V en R_U moeten zo groot mogelijk zijn ($> 1 \text{ M}\Omega$), opdat de spanningsverliezen klein blijven; op de juiste deilverhouding hebben zij dan geen invloed.

De matrixschakeling voor de signalen U en V vereist bovendien omkeertrappen, omdat de factoren in de betreffende vergelijkingen voor een deel negatief zijn (fig. 2.7).

De camerasignalen R, G en B worden b.v. aan drie transistorversterkers toegevoerd, welke gelijk grote emitter- en collectorweerstand hebben. De signalen R, G en B kunnen van de emitters worden betrokken, van de collectoren daarentegen de signalen welke 180° in fase zijn gedraaid, dus $-R$, $-G$ en $-B$. Drie weerstandschakelingen worden met de betreffende positieve of negatieve signalen gevoerd, zodat aan de uitgangen de gewenste signalen volgens de vergelijkingen (2.3), (2.10) en (2.11) ontstaan.

2.5. Gammacorrectie en constante luminantie

2.5.1. Gamma en gradatie

Alvorens de drie camerasignalen R, G en B in de matrixschakeling worden samengesteld tot o.a. het luminantiesignaal Y, dienen ze „gamma“-gecorrigeerd te worden. Dit is een niet-lineaire vervorming, welke noodzakelijk is omdat de beeldbuis in de ontvanger of monitor ook een niet-lineair gedrag vertoont.

Zou de beeldbuis zich lineair gedragen, dan zou de opgeleverde schermhelderheid b.v. tweemaal zo groot worden als de stuurspanning op de Wehneltcilinder ook tweemaal zo groot werd. Dit is helaas niet zo. Daar de schermhelderheid een functie is van de straalstroom i, kan het volgende verband worden geschreven:

$$i = S \cdot U^\gamma,$$

waarin i de straalstroom, S de steilheid, U de stuurspanning en γ de niet-lineariteits-exponent voorstelt.

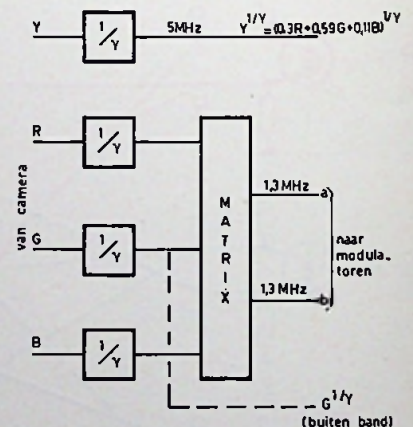
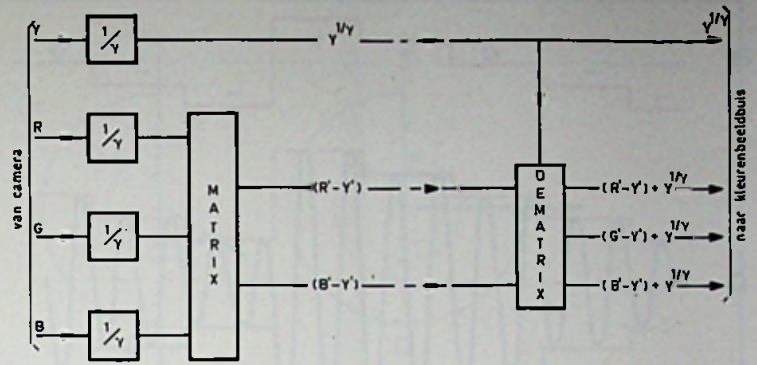


Fig. 2.11. Blokschema van een circuit met gescheiden luminantie $Y^{1/4}$ (4-buizen-camera).

De matrix levert hier twee andere kleurvershuifsignalen a en b.

Fig. 2.12. Blokschema van een 4-buizencamera met gescheiden luminantie $Y^{1/\gamma}$, doch overigens normale kleurverschilsignalen $(R - Y)$ en $(B - Y)$.



Voor de huidige achrome beeldbuizen bedraagt $\gamma = 2$, doch voor kleurenbeeldbuizen ongeveer 2,2. De functie is dus vrijwel kwadratisch, zodat een verdubbeling van de stuurspanning een ongeveer 4-voudige helderheid oplevert.

Het Y-signaal, samengesteld uit de drie kleurinformaties en tot nu toe lineair beschouwd, zou op deze beeldbuis een onnatuurlijk beeld reproduceren, dat groot verschil met de opgenomen scene zou vertonen. Alle donkere partijen verliezen aan contrast (te zacht), terwijl de heldere beeldgedeelten te contrastrijk (hard) zouden worden weergegeven.

De gradatie van het beeld zou onjuist zijn, hetgeen fig. 2.8 mede duidelijk maakt.

Dit kan worden vermeden door de stuurspanning omgekeerd niet-lineair te vormen:

$$U' = U^{1/\gamma},$$

waaruit volgt:

$$i' = S \cdot U' = S \cdot (U)^{1/\gamma} = S \cdot U.$$

2.5.2. Gammacorrectie van het Y-signaal

De stuurspanning U' moet worden geleverd door het Y-signaal, dat immers de helderheidsinformatie geeft. Het Y-signaal moet dus een niet-lineaire voorbewerking ondergaan. Met drie camerabuizen voor resp. rood, groen en blauw, welke de spanningswaarden R, G en B leveren, geldt:

$$Y = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B, \quad (2.3)$$

zodat het in gamma gecorrigeerde signaal nu wordt:

$$Y' = 0,30 R^{1/\gamma} + 0,59 G^{1/\gamma} + 0,11 B^{1/\gamma} \quad (2.13)$$

$$Y' = 0,3 R' + 0,59 G' + 0,11 B'$$

Ideaal is deze oplossing echter niet, zoals verderop zal blijken, doch met drie opneembuizen is er geen andere mogelijkheid. Om de straalstroom werkelijk lineair te doen verlopen met het Y-signaal, zou de correctie als volgt dienen te geschieden:

$$Y^{1/\gamma} = (0,3 R + 0,59 G + 0,11 B)^{1/\gamma}, \quad (2.14)$$

hetgeen andere, meer ideale resultaten oplevert.

Men zou kunnen opmerken, dat de matrix aan één uitgang het ongecorrigeerde Y-signaal levert (fig. 2.7), zodat daarna toch

de „ideale” correctie $Y^{1/\gamma}$ volgens verg. (2.14) zou kunnen plaatsvinden. Op zich is dit juist, doch daar in dezelfde matrix eveneens de kleurverschilsignalen $(R - Y)$ en $(B - Y)$ ontstaan, zouden hun Y-componenten in dat geval niet gecorrigeerd zijn en dus verschillen met het luminantie-signaal. Bij het terugwinnen in de ontvanger ontstaan dan foutieve kleuren.

Dit betekent dus, dat de γ -correctie uitsluitend vóór de matrix, dus direct na de camera-uitgangen R, G en B, kan plaatsvinden, zodat het Y-signaal helaas de vorm van verg. (2.13) krijgt.

Toch biedt gammacorrectie voordelen, juist op dit punt in de schakeling. De signaalruisverhouding in de keten wordt verbeterd als gevolg van de niet-lineaire kromme, zie lijn b in fig. 2.8.

Welke zijn nu de verschillen tussen beide correctiemethoden?

Zijn in het opgenomen beeld uitsluitend

grijstinten en wit aanwezig ($R = G = B$) dan geldt (zie verg. 2.13):

$$Y'_{\text{wit}} = 0,30 R^{1/\gamma} + 0,59 R^{1/\gamma} + 0,11 R^{1/\gamma} = R^{1/\gamma} = G^{1/\gamma} = B^{1/\gamma}$$

Het valt gemakkelijk in te zien, dat het $Y^{1/\gamma}$ -signaal volgens verg. (2.14) hetzelfde resultaat levert.

Conclusie: Voor grijstinten en wit is het resultaat van beide correctiemethoden identiek (bij gelijke fosforcoëfficiënten).

2.5.3. Correctie bij verzadigde kleuren; helderheidsdaling

Voor een kleurige scene ligt de zaak evenwel geheel anders!

Gaat men dit na voor geheel verzadigde primaire kleuren, dan geldt voor

Rood. $R = 1, G \text{ en } B = 0.$

Volgens verg. (2.13):

$$(Y')^\gamma = (0,3 \cdot 1^{1/\gamma})^\gamma = (0,3)^\gamma.$$

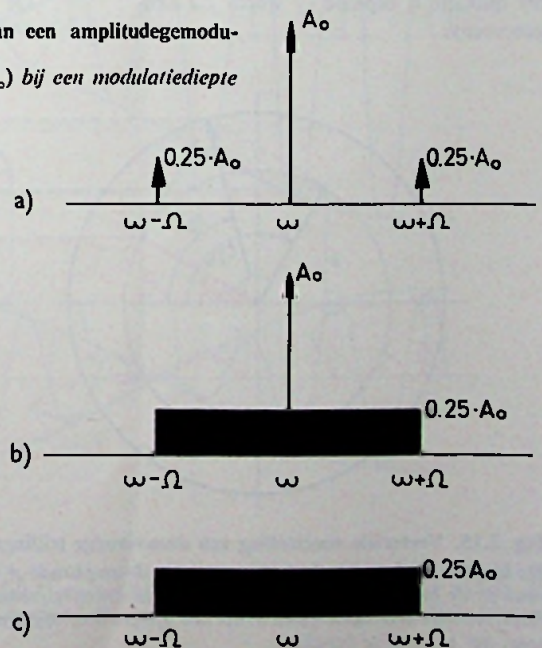
(Het geheel is nogmaals tot de macht γ

Fig. 2.13. Frequentiespectrum van een amplitudegemoduleerde draaggolf (cirkelfrequentie ω , amplitude A_0) bij een modulatie diepte van 50%:

a) Modulatie met één enkele frequentie (Ω) doet twee zijbandfrequenties met de amplitude $0,25 \cdot A_0$ en de cirkelfrequenties $(\omega - \Omega)$ en $(\omega + \Omega)$ ontstaan.

b) Als de modulatiefrequenties het gehele bereik van 0 tot Ω omvatten, ontstaat een zijbandspectrum van $(\omega - \Omega)$ tot $(\omega + \Omega)$. De amplitude van alle zijbandfrequenties is daarbij $0,25 A_0$.

c) Als de draaggolf wordt onderdrukt, blijft alleen het zijbandspectrum van $(\omega - \Omega)$ tot $(\omega + \Omega)$ over.



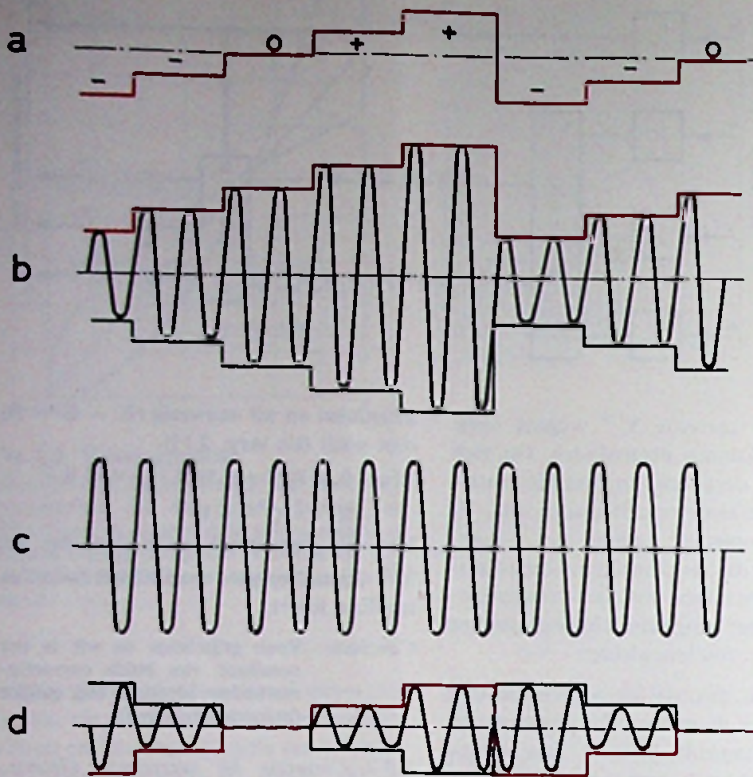


Fig. 2.14. Amplitudemodulatie met impulsvormige informatie

Wordt een draaggolf (c) met een informatie (a) gemoduleerd, dan wijzigt de amplitude van de gemoduleerde trilling zich in het ritme van de informatie (b). Wordt de draaggolf onderdrukt, dan ontstaat een modulatieproduct (d), waarvan de fase (0° of 180°) afhangt van de polariteit van de informatie.

Blauw. $B = 1$. R en $G = 0$.

$$q_b = 0,11^{(\gamma-1)} = 0,11^{(1,2)} = 0,071 \text{ of slechts } 7\%.$$

Voor verzadigd blauw is de fout blijkbaar zeer groot; dit is reeds goed waarneembaar.

Voor verzadigde complementaire kleuren geldt een analoge berekening.

Geel. $R = 1$. $G = 1$. $B = 0$.

$$q_{gl} = (0,3 + 0,59)^{(\gamma-1)} = 0,89^{(1,2)} = 0,88 \text{ of } 88\%.$$

Cyaan. $R = 0$. $G = 1$. $B = 1$.

$$q_c = (0,59 + 0,11)^{(\gamma-1)} = 0,7^{(1,2)} = 0,65 \text{ of } 65\%.$$

Magenta (purper). $R = 1$. $G = 0$. $B = 1$.

$$q_p = (0,30 + 0,11)^{(\gamma-1)} = 0,41^{(1,2)} = 0,33 \text{ of } 33\%.$$

Voor een goed overzicht worden de berekende waarden in een tabel ondergebracht in volgorde van afnemende helderheid.

verheven, omdat het signaal na demodulatie tot aan het beeldscherm wordt beschouwd!

Volgens verg. (2.14) zou het signaal worden:

$$(\gamma^{1/\gamma})^\gamma = \{(0,3)^{1/\gamma}\}^\gamma = 0,3.$$

Om nu te bepalen, met welke waarde de helderheid van deze verzadigde, rode partij wordt weergegeven t.o.v. de ideale reproductie, wordt van de gevonden waarden het quotiënt q bepaald (γ wordt 2,2 aangenomen):

$$q_r = \frac{0,3^\gamma}{0,3} = 0,3^{(\gamma-1)} = 0,3^{(1,2)}$$

$$q_r = 0,238 \text{ of } \approx 24\%.$$

De „rode” helderheid wordt dus met slechts 24% van de eigenlijke waarde weergegeven!

Groen. $G = 1$. R en $B = 0$.

$$q_g = 0,59^{(\gamma-1)} = 0,59^{(1,2)} = 0,5445.$$

De helderheid is hier gedaald tot 54%.

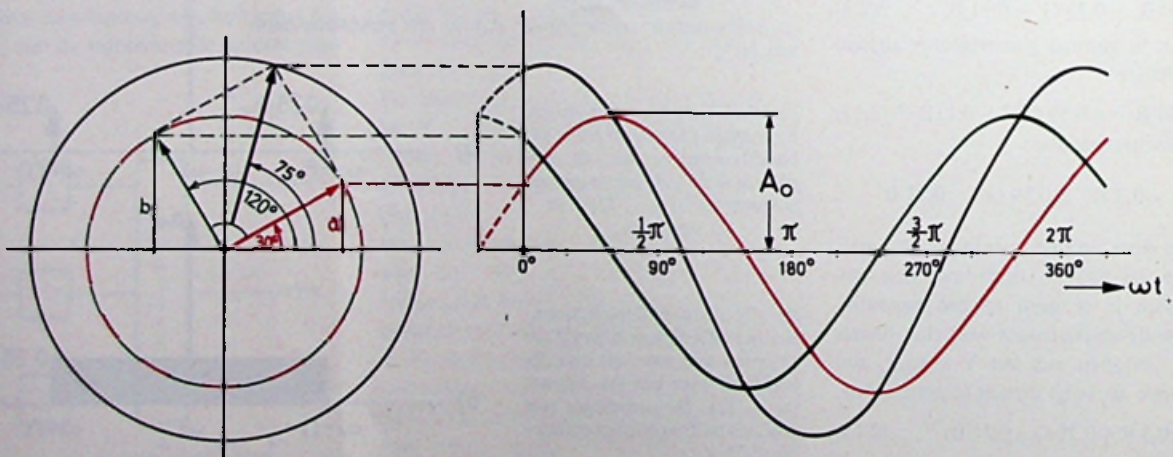


Fig. 2.15. Vectoriële voorstelling van sinusvormige trillingen

De lengte van de vector komt overeen met de amplitude A_0 van de sinusvormige trilling; de hoek tussen vector en nullijn stelt de fasehoek φ voor en de hoeksnelheid van die vector is de cirkelfrequentie ω .

Sinusvormige trillingen kunnen worden opgeteld of afgetrokken, door van de betreffende vectoren volgens de vectoriële rekenwijze de som resp. het verschil te bepalen.

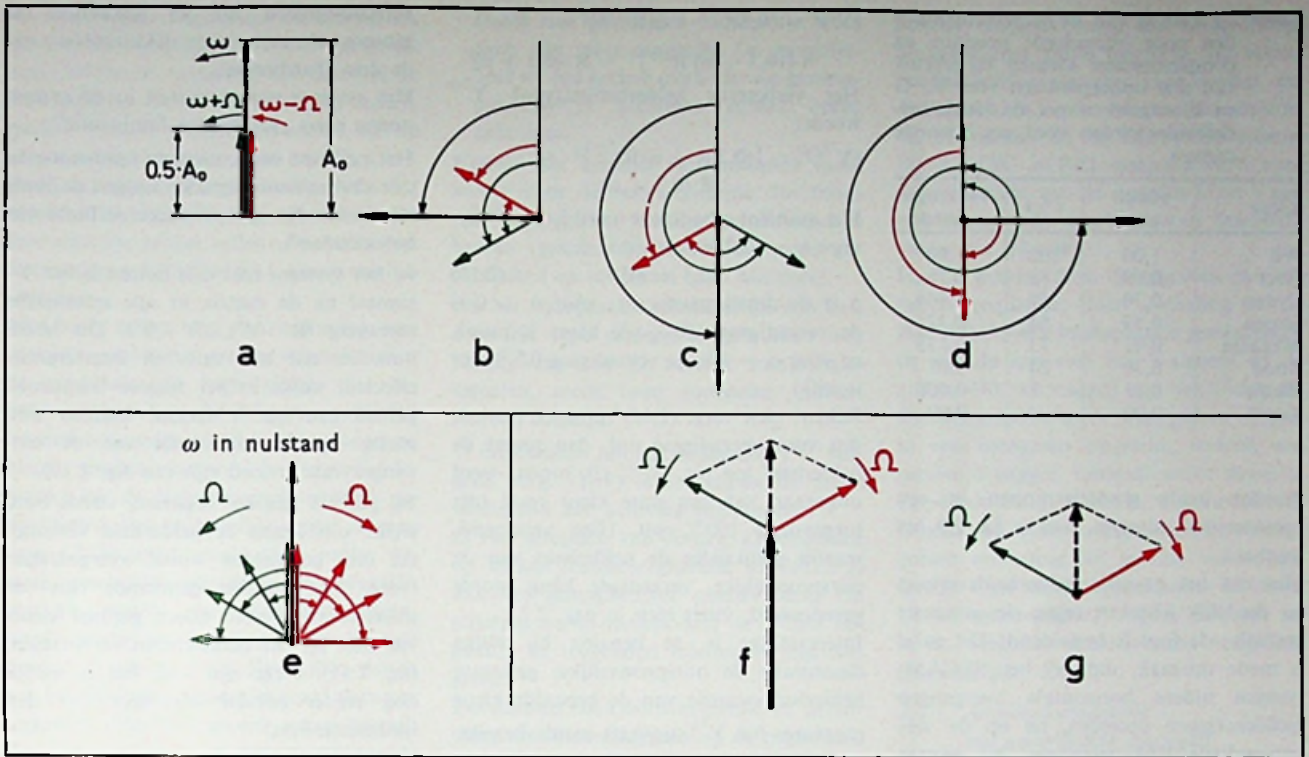


Fig. 2.16. Amplitudemodulatie als vectordiagram voorgesteld.

De drie vectoren van een amplitudegemoduleerde trilling, de draaggolfvector (zwart) en de vectoren van de twee zijbandfrequenties (groen en rood) roteren met verschillende hoeksnelheden (a). Daaruit ontstaan op verschillende tijdstippen ook verschillende fasen van de drie vectoren (b, c, d). Relatief tot de draaggolfvector (dus voor $\omega = 0$) draaien de rode en de groene vectoren met dezelfde hoeksnelheid rechts resp. linksom (e en f). Als de draaggolf wordt onderdrukt, blijven uitsluitend de beide zijbandfrequenties (rode en groene vector) over (g).

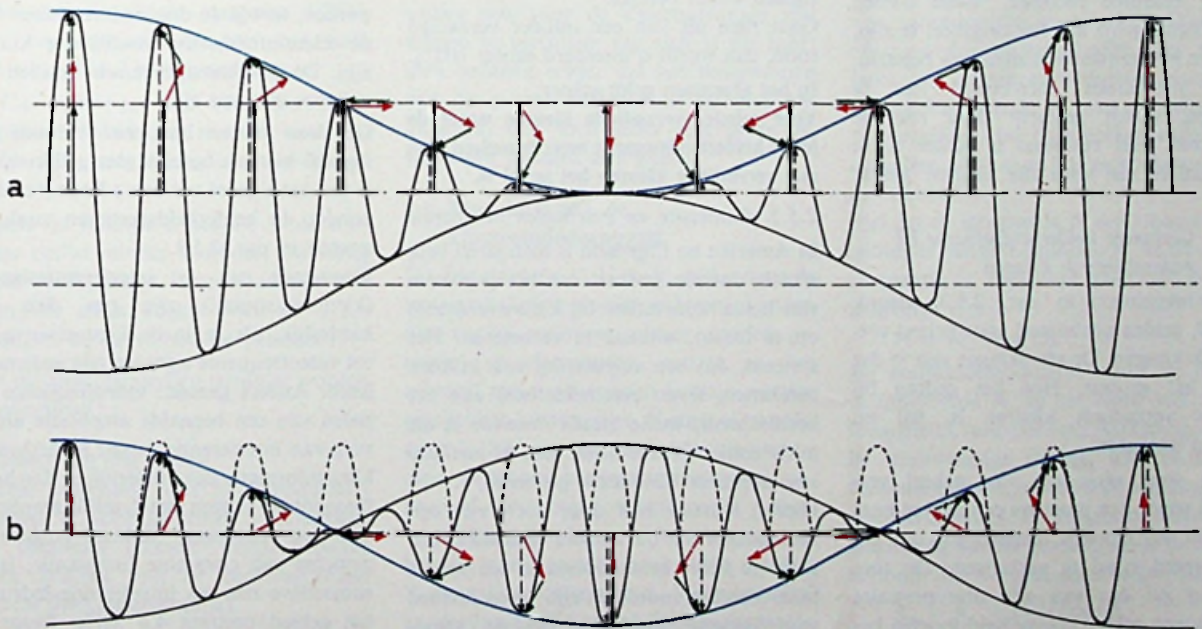


Fig. 2.17. Amplitudemodulatie met sinusvormige informatie

a) Modulatiediepte $m = 1$ b) Draaggolf onderdrukt

Als de drie vectoren van een amplitudegemoduleerde trilling op bepaalde afstanden en in de juiste fase worden opgeteld en de resultaten in een diagram als functie van de tijd worden uitgezet, ontstaat de blauw getekende kromme (informatiesignaal), welke op ieder tijdstip de draaggolfamplitude aangeeft (a). Als de draaggolf wordt onderdrukt, heeft dit fasesprongen van 180° tot gevolg bij de nuldoorgangen van het informatiesignaal (b).

Tabel 2.1 Daling van de helderheidswaarden voor verzadigde primaire en complementaire kleuren bij gebruik van drie opneembuizen voor R, G en B, vergeleken met de ideale helderheidswaarden voor een achrome camera.

Kleur	Juiste waarde	(%)	Verkregen waarde
Wit	1,00	100	1,00
Geel	0,89	88	0,78
Cyaan	0,70	65	0,46
Groen	0,59	54	0,32
Magenta	0,41	33	0,135
Rood	0,30	24	0,07
Blauw	0,11	7	0,008
Zwart	0,00	—	0,00

Worden beide gradatiestappen in een karakteristiek uitgezet, dan is fig. 2.9 het resultaat.

Men ziet het onjuiste helderheidsverloop nu duidelijk afsteken tegen de gewenste gradatie; de fout is beduidend! Dit euvel is mede oorzaak, dat bij het SECAM-systeem tijdens horizontale overgangen lijnflinkeringen optreden, en op de vereenvoudigde PAL-ontvanger, bij grotere transmissiefouten, lijnen met verschillende kleur ook met ongelijke helderheid worden afgebeeld.

Dit betekent dat, zonder bepaalde tegenmaatregelen, de helderheidsgradatie op de weergeefbuis belangrijk zal afwijken, niet alleen bij de kleurenontvanger, doch ook op de achrome monitor. Deze dienen echter beide gelijk aan het origineel te zijn. Door in het transmissiekanaal een bepaald, ander niet-lineair correctielid aan te brengen, wordt getracht deze fout te reduceren. Het resultaat is echter nooit optimaal en niet voor alle kleuren gelijk.

2.5.4. Geringere helderheidsafname bij gedesatureerde kleuren

De berekeningen in par. 2.5.3, alsook fig. 2.9, gelden uitsluitend voor geheel verzadigde kleuren. De afwijkingen zijn in dat geval het grootst. Hoe het gedrag bij minder verzadigde kleuren is, zal nu worden nagegaan.

Wordt weer uitgegaan van geheel verzadigd rood, dan moet nu een zekere hoeveelheid wit worden toegevoegd, om gedesatureerd rood te verkrijgen. De toevoeging zal dus van alle drie primaire kleuren een zekere hoeveelheid moeten bevatten. In formule is dat toegevoegde wit:

$$n(0,3 R + 0,59 G + 0,11 B)$$

en, daar voor wit $R = G = B$, wordt dit $n \cdot R$.

Het helderheidssignaal Y' is nu:

$$(Y')^{\gamma} = \{0,3R^{1/\gamma} + n(R^{1/\gamma})^{\gamma}\}^{\gamma} =$$

$$= \{0,3 + n\} R^{1/\gamma \cdot \gamma} = R \cdot (0,3 + n)^{\gamma}$$

Het verbeterde helderheidssignaal $Y^{1/\gamma}$ wordt:

$$(Y^{1/\gamma})^{\gamma} = \{(0,3 R + n \cdot R)^{1/\gamma}\}^{\gamma} = R(0,3 + n)$$

Het quotiënt q bedraagt nu $(0,3 + n)^{\gamma-1}$; voor $\gamma = 2,2$ wordt dit

$$(0,3 + n)^{1,2} \quad (2.15)$$

n is de desaturatiefactor; voor $n = 0$ is de verzadiging 100% (de kleur is puur), en voor $n = 1$ is de verzadiging 0% (alles is wit).

Rekent men verg. (2.15) uit voor $n = 1$, dus voor verzadiging nul, dan neemt de helderheid toe tot 137% (!), omdat werd uitgegaan van een pure kleur rood met toegevoegd 100% wit. (Een voorbeeld, waarin gelijktijdig de helderheid van de oorspronkelijke, verzadigde kleur wordt gereduceerd, vindt men in par. 2.7.)

Interessanter is, te bepalen bij welke desaturatie de oorspronkelijke, gewenste helderheidswaarde van de bepaalde kleur (conform het $Y^{1/\gamma}$ -signaal) wordt bereikt. Dit is het geval, als verg. (2.15) de waarde 1 aanneemt, want dan is het quotiënt $q = 100\%$.

$$(0,3 + n)^{1,2} = 1, \text{ waaruit volgt: } n = 0,7.$$

Voor rood geldt dus, dat de verzadiging tot 30% moet dalen, voordat de gewenste helderheidswaarde van $Y^{1/\gamma}$ met het Y' -signaal wordt bereikt.

Gaat men uit van een minder verzadigd rood, dan wordt q uiteraard eerder 100%.

In het algemeen geldt echter:

Voor minder verzadigde kleuren wordt de juiste helderheidswaarde meer benaderd, dan met verzadigde kleuren het geval is.

2.5.5. Constante en gescheiden luminantie

In Amerika en Engeland is men jaren lang ernstig doende geweest om het probleem van helderheidsverlies bij kleuroverdracht op te lossen, althans te verbeteren. Het systeem, dat een verbetering zou kunnen betekenen, levert een helderheid aan het beeldscherm, welke steeds dezelfde is als in de scene, en wordt daarom de *methode van constante luminantie* genoemd.¹⁾

Hierbij worden niet drie, doch vier opneembuizen in de camera gebruikt, n.l. voor de helderheidsinformatie een *aparte* buis. Verdere voordelen zijn: geen invloed van helderheidsvariëaties op de kleurinformatie; geen ruisinval van de kleur-

verschilsignalen op de helderheid en grotere tolerantie in de dekkingsseisen van de drie kleurbeelden.

Het systeem met 4 buizen in de camera noemt men „gescheiden luminantie”.

Het principe van constante luminantie is: „de chrominantiesignalen mogen de luminantie van het gereproduceerde beeld niet beïnvloeden”.

In het systeem met drie buizen is het Y' -signaal na de matrix in alle informaties aanwezig ($R' - Y'$), ($B' - Y'$). Dit houdt o.m. in, dat alle ruis- en interferentie-effecten, welke in het hogere frequentiegebied van het Y' -kanaal kunnen ontstaan, op de luminantie van de ontvanger van invloed zijn (zie fig. 2.10).

Bij gebruik van een separate, vierde buis, welke uitsluitend de helderheid verzorgt, die dan gescheiden wordt overgedragen (verg. 2.14), zullen genoemde ruis- en interferentie-effecten alleen geringe kleurvariëaties op het beeldscherm veroorzaken (fig. 2.11). Deze zijn voor het menselijk oog echter minder waarneembaar dan luminantie-ruis.

Het is dus vooral een ontvangerprobleem! Voor kleine beelddetails is het oog n.l. gevoelig voor helderheid, niet voor kleurverschillen. Daarom kan de kleur via een smalle band (1,3 MHz) worden overgedragen.

Dit betekent, dat de vierde, Y -buis met de normale bandbreedte van 5 MHz dient te werken, terwijl de drie andere buizen voor de kleurinformaties smalbandig kunnen zijn. De drie laatstgenoemde zouden b.v. vidicons kunnen zijn.

Op deze manier kan een achroom (Y)-signaal worden bereikt, dat gelijkwaardig is aan het signaal van een achrome camera, zonder de helderheidsverliezen zoals genoemd in par. 2.5.3.

Genoemde ruis- en interferentiesignalen (kleuroverspraak) zijn pas dan echt hinderlijk, als ze in de kleurenontvanger tot videofrequente signalen zijn gedemoduleerd. Anders gezegd: videofrequente signalen van een bepaalde amplitude als gevolg van interferentie tussen helderheid en kleurinformatie zijn hinderlijker, dan hoogfrequente storingen met dezelfde amplitude. Met een ontvanger, werkend volgens het principe van constante luminantie, is die subjectieve ruis- en interferentie-indruk in het gebied omtrent 4,4 MHz (waar die overspraak kan voorkomen) verminderd. De videofrequente storingen zijn op een kleurenontvanger goed zichtbaar, terwijl de achrome ontvanger (die dezelfde storingen echter hoogfrequent krijgt toegevoerd) hierop nauwelijks reageert.

¹⁾ Zie o.a. „The constant luminance principle in NTSC color television”, W. F. Bailey, Proc. I.R.E., vol. 42, nr. 1, jan. 1954.

Als het Y-sigitaal niet meer via een matrix met de kleurinformaties wordt gecombineerd, komt de vraag op, hoe dan wel de drie signalen R, G en B in een matrix zouden moeten worden gecodeerd tot de twee modulatiesignalen (a en b in fig. 2.11). Dit is inderdaad niet eenvoudig, doch niet onmogelijk; bovendien is duidelijk dat deze signalen geheel zullen verschillen van de (gangbare) NTSC of PAL-kleurverschilsignalen.

Men heeft echter nog een oplossing verdedigd, waarbij het groene signaal buiten de band (aan de hoge zijde), met behulp van een tweede hulpdraaggolf zou worden overgedragen (fig. 2.11). Rood en blauw zouden dan op de gebruikelijke manier op de hulpdraaggolf worden gemoduleerd. Het helderheidssigitaal volgens verg. (2.14) werd, zoals reeds eerder gezegd, gescheiden overgedragen. Afgezien van de matrix- en dematrixbezwaren, wordt hierbij de bandbreedte groter, en neemt de ruis dus toe! Bovendien wordt het beschikbare frequentiekanaal dermate opgevuld door het groene extra kanaal, dat de protectie van het naastliggende gevaar loopt te worden gestoord.

M.a.w.: het uitzenden van een zuiver signaal van constante luminantie is op zich zelf nog geen waarborg voor een juiste werking van die constante luminantie in de ontvanger!

Concluderend kan worden gezegd, dat met de huidige, aanvaarde systemen NTSC, PAL e.a. het systeem van constante luminantie (C.L.) niet mogelijk is.

De C.L.-ontvanger zou bovendien meer complexe schakelingen moeten bevatten, terwijl de transmissiesignalen afwijkend zouden zijn.

Volgens de huidige conceptie is de ontvanger beslist minder kostbaar. De vraag is wel eens gesteld, wat zwaarder zou wegen: de extra kosten voor een C.L.-ontvanger, of de verbeterde prestatie?

Voor de camerazijde kan tenslotte worden geconcludeerd:

a) camera met drie buizen.

- kleine amplitude van het luminantie-sigitaal Y' voor gekleurde voorwerpen.
- de maximale definitie wordt bepaald door precisie van de beeldregistratie (kleine dekkingstolerantie).

b) Camera met gescheiden luminantie (4e buis).

- Na aanvaarding van de NTSC-normalisatie in 1953, waarbij de helderheid via een matrix uit de drie kleurhelderheidsinformaties wordt verkregen, is het sy-

steem met gescheiden luminantie praktisch niet meer mogelijk. De mogelijkheid tot een andere methode van gamma-correctie is sindsdien echter opengehouden.

Hoewel het systeem van *constante luminantie* voor de ontvangerzijde dus (nog) niet is opgelost, worden camera's met 4 buizen (*gescheiden luminantie*) reeds gefabriceerd en toegepast (o.a. Marconi).

Na het voorgaande zal duidelijk zijn dat, door dit type camera te gebruiken met handhaving van de huidige transmissiesignalen, reeds twee voordelen kunnen worden behaald:

1) Gescheiden luminatiesigitaal $Y^{1/2}$ volgens verg. (2.14) levert steeds de juiste helderheid aan achrome ontvangers.

2) Het afregelen van de drie kleurbeelden op elkaar (cameraregistratie of dekking) kan veel gemakkelijker plaatsvinden. De scherpte wordt immers door de Y-buis bepaald; de toegelaten toleranties zijn dus groter.

De nadelen van kleuroverspraak en de invloed van kleurencircuits op de helderheid blijven bij dit systeem echter bestaan, als ook de helderheidsverliezen op het kleurscherm. Fig. 2.12 maakt één en ander duidelijk.

Men zou kunnen opmerken, dat de kleurverschilsignalen (R'-Y') en (B'-Y') toch direct het $Y^{1/2}$ -sigitaal zouden kunnen bevatten, zodat het nadeel van helderheidsverlies ook voor de kleurontvanger zou komen te vervallen. Op zich is dit juist; men bedenke echter dat het terugwinnen van de groene component, zo niet onmogelijk, dan toch zeker met grote afwijkingen gepaard zou gaan.

2.6. Modulatie van de kleurenhulpdraaggolf

De drie signalen Y, U en V, welke door de matrixschakeling worden geleverd, kunnen niet zonder meer met elkaar worden gemengd en uitgezonden, omdat ze dan achteraf niet meer zouden kunnen worden gescheiden. Alleen het Y-sigitaal wordt, evenals bij een zwartwit-televisie-uitzending, direct aan het transmissiekanaal toegevoerd. De beide gereduceerde kleurverschilsignalen U en V worden op een hulpdraaggolf gemoduleerd welke met het Y-sigitaal wordt gemengd. Deze gemoduleerde draaggolf kan, als hij aan bepaalde eisen voldoet, in de ontvanger weer van het Y-sigitaal worden gescheiden, zonder dat dit merkbare storingen veroorzaakt. Deze draaggolf wordt *kleurendraaggolf* (ook wel *kleurenhulpdraaggolf*) genoemd. Er zijn verschillende modulatiemethoden

bekend, volgens welke een sinusvormige draaggolf met één of meerdere, van elkaar onafhankelijke signalen kan worden gemoduleerd, b.v. de amplitudemodulatie, de frequentie- en de fasehoekmodulatie. Bij de NTSC- en PAL-systemen wordt voor de overdracht van de signalen U en V een combinatie van amplitude- en fasehoekmodulatie gebruikt.

Hierbij worden twee draaggolven met dezelfde frequentie, doch onderling 90° in fase verschoven, in amplitude gemoduleerd en wel de ene met het V-sigitaal en de andere (90° vertraagd) met het U-sigitaal. De twee gemoduleerde draaggolven worden in een mengtrap opgeteld, waarbij een nieuwe draaggolf ontstaat welke zowel in amplitude als in fasehoek is gemoduleerd. Omdat de twee oorspronkelijke draaggolven onderling 90° in fase verschillen, draagt deze modulatiemethode de naam „kwadratuurmodulatie”. Deze methode zal in het volgende nader worden toegelicht (zie ook par. 2.6.3.)

2.6.1. Amplitudemodulatie met onderdrukte draaggolf

Een sinusvormige trilling met de cirkelfrequentie ω wil men als draaggolf voor communicatiedoeleinden laten dienen. In het algemeen ziet de vergelijking van een dergelijke draaggolf er als volgt uit:

$$A = A_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \quad (2.16)$$

De drie grootheden A_0 (draaggolfamplitude), ω (cirkelfrequentie) en φ (fasehoek) zijn veranderlijke grootheden. Daardoor ontstaan drie mogelijkheden voor modulatie. Bij amplitudemodulatie wordt de draaggolfamplitude A_0 met de informatie N veranderd, bij frequentiemodulatie de cirkelfrequentie ω en bij fasehoekmodulatie de fasehoek φ .

Stel dat de informatie N een sinusvormige trilling is met de amplitude N_0 en de cirkelfrequentie Ω . Daarvoor geldt dan de vergelijking:

$$N = N_0 \cdot \cos \Omega t \quad (2.17)$$

Bij amplitudemodulatie wordt de draaggolfamplitude A_0 in het ritme van de informatie N vergroot resp. verkleind, d.w.z. de sinusvormige trilling, waaruit de informatie bestaat, moet bij de amplitude A_0 worden opgeteld. De in grootte wisselende waarde A_1 van de gemoduleerde draaggolf verloopt dan volgens deze vergelijking:

$$A_1 = A_0 + N_0 \cdot \cos \Omega t \quad (2.18)$$

Met de modulatie diepte

$$m = \frac{N_0}{A_0} \quad (2.19)$$

volgt uit vergelijking (2.18), als men N_0 door $m A_0$ vervangt

$$A_1 = A_0 (1 + m \cdot \cos \Omega t) \quad (2.20)$$

Draagolftrilling



Modulatieproduct

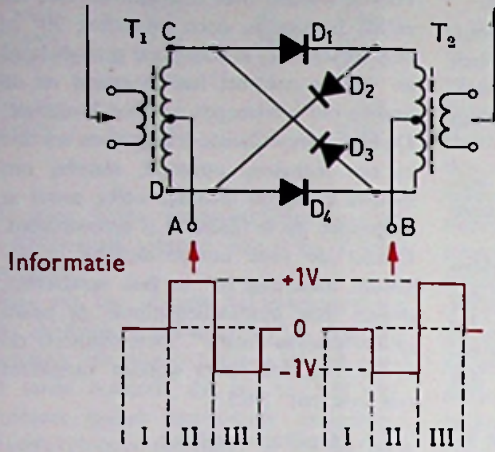
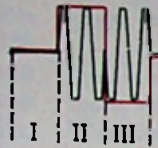


Fig. 2.18. Principe van de ringmodulator

Wordt aan de ingangstransformator de draaggolf en aan de punten A en B het informatiesignaal symmetrisch toegevoerd, dan levert de uitgangstransformator uitsluitend het modulatieproduct, d.w.z. de draaggolf wordt onderdrukt. Voor verklaring van het principe zie tekst.

Als in vergelijking (2.16), die de ongemoduleerde draaggolf voorstelt, de amplitude A_0 wordt vervangen door de in het ritme van de informatie N variërende waarde A_1 volgens vergelijking (2.20), dan luidt de vergelijking van de gemoduleerde draaggolf:

$$A_{AM} = A_0 (1 + m \cdot \cos \Omega t) \cdot \cos \omega t, \quad (2.21)$$

waarbij de fasehoek eenvoudigheidshalve op $\varphi = 0$ is gesteld; deze is hier n.l. van geen betekenis, omdat hij de fase aan het begin (fasehoek op het tijdstip $t = 0$) aangeeft. Als de factor $A_0 \cdot \cos \omega t$ met de vorm tussen haakjes wordt vermenigvuldigd, dan geldt:

$$A_{AM} = A_0 \cdot \cos \omega t + A_0 \cdot m \cdot \cos \Omega t \cdot \cos \omega t \quad (2.22)$$

Uit deze vergelijking blijkt, dat de gemoduleerde draaggolf is samengesteld uit de ongemoduleerde draaggolf en een product van twee sinusvormige trillingen met de cirkelfrequenties Ω en ω , het zogenaamde *modulatieproduct*. Dit modulatieproduct kan na enkele goniometrische bewerkingen door de som van twee producten worden vervangen, waardoor de vergelijking (2.22) als volgt wordt geschreven:

$$A_{AM} = A_0 \cdot \cos \omega t + A_0 \frac{m}{2} [\cos(\omega - \Omega)t + \cos(\omega + \Omega)t] \quad (2.23)$$

Volgens deze vergelijking is de gemodu-

leerde draaggolf samengesteld uit drie gedeelten, namelijk uit de ongemoduleerde draaggolf en uit twee andere sinusvormige trillingen, de zogenaamde zijbandfrequenties. Hun amplituden zijn afhankelijk van de modulatie diepte m . Voor $m = 1$, d.w.z. 100% modulatie diepte, zijn ze gelijk aan de helft van de draaggolfamplitude A_0 ; bij $m = 0,5$ (bij een modulatie diepte van 50%) zijn ze gelijk aan $0,25 \cdot A_0$.

Fig. 2.13a geeft het frequentiespectrum weer van een draaggolf, welke met de cirkelfrequentie Ω is gemoduleerd (modulatie diepte $m = 0,5$). Bij het punt ω is de draaggolf met amplitude A_0 getekend, terwijl bij $(\omega - \Omega)$ en $(\omega + \Omega)$ zich de beide zijbanden met amplituden $0,25 \cdot A_0$ bevinden. Dit is een speciaal geval, dat slechts zelden voorkomt. Meestal is de informatie een mengsel van vele frequenties of een continu verlopend spectrum.

Fig. 2.13b toont een geval waarbij het informatie-signaal het gehele frequentiebereik van 0 tot Ω omvat. De modulatie diepte is hier eveneens 0,5. De beide zijbanden bestaan dan uit een continu verlopend spectrum van $(\omega - \Omega)$ tot $(\omega + \Omega)$.

Uit deze figuur kan de bandbreedte van de gemoduleerde draaggolf worden afgelezen;

deze is tweemaal zo breed als die van de modulerende informatie.

In fig. 2.13c is de draaggolf onderdrukt, zodat alleen de zijbanden nog aanwezig zijn. Deze onderdrukking van de draaggolf kan wiskundig worden verklaard, door de draaggolf A (verg. 2.13) af te trekken van de gemoduleerde draaggolf A_{AM} . Uit vergelijking (2.23) volgt dan:

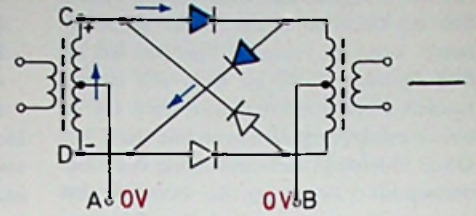
$$A_{OD} = A_{AM} - A \quad (2.24) \\ = A_0 \frac{m}{2} [\cos(\omega - \Omega)t + \cos(\omega + \Omega)t].$$

Een duidelijk voorbeeld geeft fig. 2.14.

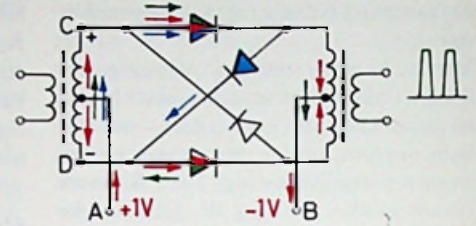
Daarin is een informatie voorgesteld, welke trapvormig toeneemt en dan steil afvalt (a). De ongemoduleerde draaggolf wordt in c afgebeeld. Bij de gemoduleerde draaggolf wordt de informatie als omhullende zichtbaar, waarbij voor een duidelijk onderscheid de positieve rood en de negatieve groen is getekend (b). Als nu de draaggolf wordt onderdrukt (dat wil dus zeggen dat hij van A_{AM} wordt afgetrokken) dan ontstaat het signaal A_{OD} volgens kromme d.

Duidelijk is herkenbaar, hoe de verschillende gekleurde omhullenden in elkaar zijn geschoven. Op de plaatsen waar de omhullenden de nullijn snijden, maakt de draaggolf een fasesprong van 180° . Dat kan gemakkelijk worden verklaard door

Geval I



Geval II



Geval III

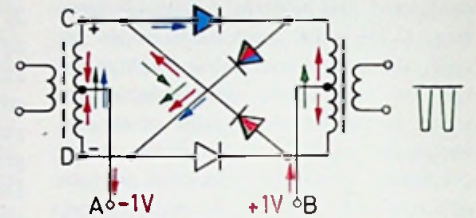
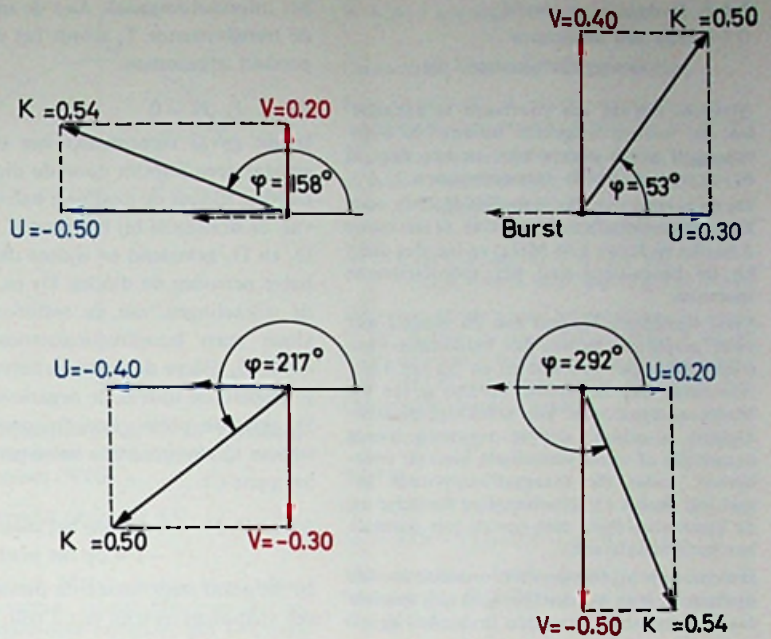


Fig. 2.19. Chrominantiesignalen als vectordiagram voorgesteld

De chrominantiesignalen ontstaan door optelling van de uitgangssignalen van de U- en V-modulator. De vectoren van deze spanningen (rood en blauw getekend) staan steeds loodrecht op elkaar. Hun richting kan zowel positief als negatief zijn, zodat de vectoren van de chrominantiesignalen (zwart) in alle vier kwadranten kunnen voorkomen.



de krommen b en c met elkaar te vergelijken. Als de gemoduleerde draaggolf groter is dan de ongemoduleerde draaggolf (dat is dus het geval als de informatie een positieve spanningswaarde heeft) dan is het resultaat van de aftrekking ook positief, d.w.z. in fase met de draaggolf.

Als beide draaggolven even groot zijn (als dus de informatie een spanningswaarde nul heeft) dan is het resultaat eveneens nul en als de gemoduleerde draaggolf kleiner dan de ongemoduleerde is (dus bij een negatieve spanningswaarde van de informatie) dan is het resultaat eveneens negatief, d.w.z. in tegenfase of 180° gedraaid ten opzichte van de draaggolf. Deze fasesprong is het duidelijkst waarneembaar, waar de informatie steil daalt van positieve naar negatieve spanningswaarden.

Voor de grafische voorstelling van sinusvormige wisselspanningen wordt dikwijls het vectordiagram gebruikt (fig. 2.15). Iedere vector stelt een sinusvormige trilling $A_o \cdot \sin(\omega t + \varphi)$ voor, waarvan de karakteristieke grootheden als amplitude A_o , fasehoek φ en cirkelfrequentie ω door de vector als volgt worden weergegeven:

De lengte van de vector komt overeen met de amplitude A_o , de hoek die de vector met de nullijn maakt, stelt de fasehoek φ voor en de hoeksnelheid van de vector is de cirkelfrequentie ω . Omdat een roterende vector niet grafisch kan worden voorgesteld, wordt hij getekend in de stand welke hij op een bepaald tijdstip inneemt (meestal op het tijdstip $t = 0$). Om bij een gegeven vector de bijbehorende sinusvormige trilling voor te stellen, worden voor iedere draaihoek ωt de afstanden van de top van de vector tot aan de nullijn in een recht-hoekig coördinatenstelsel uitgezet. Bij $\omega t = 0$ is dat voor de groene vector de afstand b, voor de rode daarentegen (welke op de groene 90° naajlt) de afstand a. Voor iedere andere, willekeurige draaihoek ωt worden de bijbehorende afstanden gevonden door de vector over de betreffende hoek ωt linksom te verdraaien.

De vectoren van een dergelijk vectordiagram kunnen volgens de wetten van de vectoriële rekenmethode bij elkaar worden opgeteld en van elkaar worden afgetrokken, zodat b.v. door het sommeren van de rode en groene vectoren (fig. 2.15) de zwarte ontstaat, terwijl de bijbehorende sinusvormige trilling wordt verkregen door op ieder moment de rode en de groene sinusvormige trillingen te sommeren.

Wordt in een vectordiagram een amplitude-gemoduleerde hoogfrequente draaggolf voorgesteld, dan zijn daartoe volgens vergelijking (2.23) drie vectoren nodig (fig. 2.16), n.l. één voor de draaggolf $A = A_o \cdot \cos \omega t$, welke met de hoeksnelheid ω ronddraait en de twee andere voor de zijbandfrequenties:

$$A_o \frac{m}{2} \cdot \cos(\omega - \Omega)t \text{ en } A_o \frac{m}{2} \cdot \cos(\omega + \Omega)t,$$

welke met de hoeksnelheden $(\omega - \Omega)$ en $(\omega + \Omega)$ ronddraaien. Voor een modulatie-diepte van 100% ($m = 1$) worden de amplituden van fig. 2.16 verkregen en wel A_o voor de draaggolf (zwart) en $0,5 \cdot A_o$ voor de zijbandfrequenties (rood en groen). Ter verduidelijking zijn enkele fasen aangegeven, waarbij in dit voorbeeld de draaggolfrequentie het drievoudige van de informatiefrequentie bedraagt, dus $\omega = 3\Omega$. Dan is $\omega + \Omega = 4\Omega$ en $\omega - \Omega = 2\Omega$, d.w.z. dat de hoeksnelheden van de drie vectoren $(\omega + \Omega)$, ω en $(\omega - \Omega)$ zich verhouden als 4 : 3 : 2.

Daaruit worden voor de verschillende draaihoeken de figuren a tot d verkregen (de vector ω verspringt daarbij steeds 90°). De figuren a tot d zijn in figuur e gecombineerd, waarbij ervoor is gezorgd dat

de vector ω steeds in dezelfde richting wijst (d.w.z. ω is in de nulstand geplaatst), zodat de vectoren van beide zijbanden ronddraaien met de hoeksnelheden Ω en $-\Omega$; dit zijn de relatieve hoeksnelheden ten opzichte van de draaggolfvector ω . Als beide vectoren Ω en $-\Omega$ vectorieel bij ω worden opgeteld, verkrijgt men de algemeen gebruikelijke voorstellingsmethode volgens figuur f of, voor het geval de draaggolf wordt onderdrukt, volgens figuur g, waarbij nog slechts één fase is getekend. De gestippelde vector ontstaat door sommatie van de drie vectoren, welke in het ritme van de informatiefrequentie Ω verandert, zoals in fig. 2.17a uitvoerig is getekend. In dit voorbeeld werd de draaggolfrequentie $\omega = 12\Omega$ gekozen, opdat het verloop van de draaggolfamplitude beter zichtbaar is. Fig. 2.17b is een voorbeeld van een onderdrukte draaggolf, waarin duidelijk de fasesprongen van 180° zichtbaar zijn op die plaatsen, waar de informatiesignalen door de nullijn gaan. Verder blijkt uit deze afbeelding de volgende belangrijke eigenschap:

Amplitude en richting (plus of min) van de gemoduleerde draaggolf zijn op ieder willekeurig tijdstip steeds gelijk aan de grootte en richting van de betreffende momentele waarden van het informatiesignaal. Hierbij kunnen alle waarden, zowel met positief als ook met negatief voortekenen tussen nul en maximale waarde voorkomen.

2.6.2. Praktisch voorbeeld van een modulator met draaggolfonderdrukking

Alvorens hiervan een voorbeeld te behandelen, zal worden toegelicht waarom de hulpdraaggolf wordt onderdrukt, en hoe deze in de ontvanger wordt teruggewonnen.

De frequentie van die hulpdraaggolf is voor Europa genormaliseerd op 4,43 MHz (voor Amerika en Japan 3,58 MHz) en ligt dus dicht bij de bovengrens van het videofrequente spectrum.

Voor verzadigde kleuren zou dit signaal met volle amplitude binnen het helderheidsspectrum (Y-kanaal) voorkomen en op het kleurenscherm dan aanleiding kunnen geven tot Moiré-stoorpatronen. Een gelukkige omstandigheid is echter, dat in normale scènes nauwelijks of nooit verzadigde kleuren voorkomen, zodat die draaggolf-amplitude gemiddeld slechts 11% bedraagt en derhalve op de kleurenbeeldbuis niet opvalt (op normale beschouwingsafstand).

Bovendien is hij nog gesynchroniseerd met de lijnfrequentie en worden (per lijn) nog speciale maatregelen tegen storende invloeden genomen, waarover later meer.

Anders ligt dit bij de achrome ontvanger, waarop een kleurentuitzending wordt bekeken. Zou de hulpdraaggolf niet zijn onderdrukt, doch (zelfs) met zijn gemiddelde amplitude van 11% in het videofrequente (helderheids) spectrum voorkomen, dan is een gestoord beeld het gevolg. Natuurlijk, hij is ook hier met de lijnfrequentie gesynchroniseerd en ook de genoemde, speciale maatregelen per lijn gelden hier onverkort. Het oog is echter, zoals reeds eerder gezegd, zeer gevoelig voor helderheidsvariaties, en enige interferentie van die draaggolf met naastliggende videofrequenties in het hogere gebied maken achrome waarneming ongenietbaar.

Dit is de reden, waarom tijdens de transmissie die hulpdraaggolf geheel wordt onderdrukt. Het gevolg is echter, dat deze chrominantie-hulpdraaggolf in de *kleurenontvanger* weer opnieuw moet worden opgewekt, *geregenereerd*, door een lokale oscillator. Resteert nu nog het probleem, dat de geregenereerde hulpdraaggolf in fase dient te zijn met zijn onderdrukte equivalent in de zender. Daartoe is een speciaal hulpsignaal nodig, de z.g. „burst”, welke in par. 2.6.4. wordt behandeld.

En nu volgt dan, als voorbeeld van een modulator met draaggolfonderdrukking, een bespreking van de *ringmodulator*. Fig. 2.18 toont het principeschema, waarbij het stroomverloop voor drie verschillende gevallen (I, II, III) van het informatiesignaal afzonderlijk is voorgesteld. D_1 t/m D_4 zijn hoogfrequent schakeldioden, T_1 en T_2 zijn hoogfrequent transformatoren, waaraan via de middenaftakkingen het informatiesignaal N wordt toegevoerd. De transformator T_1 ontvangt de kleurendraaggolf A met een frequentie van ca. 4,43 MHz (de nauwkeurige waarde zal later worden afgeleid), waarvan de amplitude groter dient te zijn dan de grootste waarde van

het informatiesignaal. Aan de uitgang van de transformator T_2 wordt het modulatieproduct afgenomen.

Geval I: $N = 0$

In dit geval veroorzaakt het informatiesignaal geen stroom door de dioden. Dan worden tijdens de positieve halve perioden van de draaggolf bij het punt C de dioden D_1 en D_2 geleidend en tijdens de negatieve halve perioden de dioden D_3 en D_4 . Door de wikkelingen van de transformator T_2 vloeit geen hoogfrequentstroom, omdat diode D_1 tijdens de positieve halve perioden is gesperd en tijdens de negatieve de diode D_1 (blauwe pijlen: hoogfrequentkortsluitstroom tijdens positieve halve perioden aan het punt C).

Geval II: $N = +1$ V op het punt A,
 -1 V op het punt B

In dit geval staat tussen de punten A en B een spanningsverschil van 2 volt, waardoor een overeenkomstige stroom (rode pijl) door de dioden D_1 en D_4 vloeit, terwijl over de dioden D_2 en D_3 een sperspanning van 2 volt staat.

In de wikkelingen van de transformator heffen deze stromen zich wederzijds op, zodat het informatiesignaal niet aan de uitgang verschijnt. Door de stroomvoerende dioden D_1 en D_4 vloeit evenwel een hoogfrequentstroom (groene pijl voor positieve halve perioden op het punt C), die door de transformator T_3 naar de uitgang wordt getransformeerd. De amplitude van deze stroom wordt begrensd, omdat de gesperde dioden (D_2 en D_3) telkens dan geleidend worden, als de spanningswaarden van de draaggolf groter zijn dan die van het informatiesignaal, zodat de sperspanning over deze dioden wordt opgegeven. Dan vloeit, evenals in geval I, een extra kortsluitstroom en de stroom in de transformator T_2 blijft gedurende deze tijd constant. Daardoor treedt aan de uitgang een hoogfrequentspanning op met een grenswaarde ter grootte van het informatiesignaal, d.w.z. hij wordt met het informatiesignaal in amplitude gemoduleerd. Deze gemoduleerde draaggolf is in verband met de amplitudebegrenzing niet meer sinusvormig doch min of meer rechthoekig; in de daaropvolgende trappen wordt dit signaal door begrenzing van de bandbreedte weer in een sinusvormige trilling omgezet.

Geval III: $N = -1$ V op het punt A,
 $+1$ V op het punt B

Nu worden de dioden D_2 en D_3 door het informatiesignaal geleidend (rode pijl) en hierdoor vloeit door de wikkelingen van

de transformator T_2 de hoogfrequentdraaggolfstroom, evenwel in omgekeerde richting vergeleken met geval II (groene pijl voor positieve halve perioden aan het punt C), d.w.z. de fase (0 of 180°) van het modulatieproduct hangt af van de richting (+ of -) van het informatiesignaal. Als de spanningswaarden van de draaggolf groter worden dan die van het informatiesignaal, worden de dioden D_1 en D_4 geleidend en veroorzaken een extra kortsluitstroom (blauwe pijl voor positieve halve perioden aan het punt C).

Wanneer de drie gevallen worden samengesteld, ontstaat hieruit een beeld van het modulatieproduct, zoals dit in de voorafgaande paragraaf werd beschreven. Deze ringmodulator is dus geschikt voor amplitudemodulatie met draaggolfonderdrukking en wordt daarvoor ook veelvuldig toegepast.

2.6.3. Kwadratuurmodulatie

De twee informaties, welke worden gevormd door het U- en V-signaal, dienen gelijktijdig, en met behulp van slechts één draaggolf (de kleurenhulpdraaggolf) te worden overgebracht.

Nu zijn er verschillende methoden om twee signalen gelijktijdig te transporteren, n.l.

- Met dezelfde draaggolfrequentie, doch in amplitude verschillend. Voor de kleurenontvanger geldt dan het bezwaar dat de twee oorspronkelijke signalen niet meer van elkaar zullen kunnen worden gescheiden.
- Met gelijke amplitude, doch in draaggolfrequentie verschillend. Ook dit is niet relevant, daar voor de overdracht van de kleurverschilsignalen slechts één frequentie (4,43 MHz) ter beschikking staat.
- Met dezelfde frequentie en dezelfde maximale waarde, doch in fase verschillend (in dit geval: 90°). Dit is de methode, welke hier wordt toegepast, omdat dan in de ontvanger de signalen weer kunnen worden gescheiden. Men noemt dit *kwadratuurmodulatie*.

Bij kwadratuurmodulatie worden dus twee draaggolven met dezelfde frequentie, welke echter onderling 90° in fase zijn verschoven, in de U- en de V-modulatoren (b.v. ringmodulatoren volgens paragraaf 2.6.2), met de kleurverschilsignalen U en V in amplitude gemoduleerd, waarbij gelijktijdig de draaggolf wordt onderdrukt en vervolgens in een mengtrap gesommeerd. Daarbij ontstaat uit de som van beide modulatieproducten één enkele draaggolf, welke zowel in amplitude als in fase is gemoduleerd

en die het chrominantiesignaal wordt genoemd. Uit fig. 2.19 blijkt duidelijk, hoe de amplitude K van het chrominantiesignaal en zijn fasehoek φ afhangen van de signaalwaarden U en V , als de fasehoeken $\varphi = 0$ en $\varphi = 90^\circ$ behoren bij resp. de signalen U en V . Uit de rechthoekige driehoek met rechthoekzijden U en V en K als hypotenusa volgt voor de amplitude

$$K = \sqrt{U^2 + V^2} \quad (2.25)$$

en voor de fasehoek

$$\varphi = \arctg \frac{V}{U} \quad \text{of} \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{V}{U} \quad (2.26)$$

waarbij op de voortekens van U en V moet worden gelet, omdat deze aangeven in welk kwadrant de vector van het chrominantiesignaal ligt.

In fig. 2.19 zijn hiervan enkele voorbeelden getekend, die zodanig werden gekozen dat ieder van hen in een ander kwadrant valt. Zo wordt duidelijk dat alle hoeken tussen 0 en 360° kunnen voorkomen en dat de grootte van die hoek alleen afhangt van de onderlinge verhouding van de gereduceerde kleurverschilsignalen U en V en dus van de kleurtint van de betreffende kleur. Nadere bijzonderheden worden later nog uitvoerig behandeld.

De assen U en V worden *modulatie-assen* genoemd, want ze geven de fasesituatie van de gemoduleerde kleurdraaggolfrillingen aan, welke door de U - resp. V -modulator worden geleverd. Er zij hier op gewezen, dat de modulatieassen U en V uitsluitend voor het PAL-systeem gelden. Met het oog op de invoering van dit systeem in vele Europese landen zal in alle verdere beschouwingen en berekeningen van deze modulatie-assen gebruik worden gemaakt.

Bij het NTSC-systeem worden de U - en V -assen echter niet gebruikt, doch de z.g. I - en Q -modulatie-assen.

Deze bezitten een verschillende bandbreedte.

Terwijl in het PAL-systeem beide assen U en V een kleurbandbreedte van 1,3 MHz hebben, wordt het I -signaal van 0—1,5 MHz gemoduleerd en het Q -signaal van 0—0,5 MHz (zie ook par. 2.4.3). Voor frequenties tussen 0 en 500 kHz zijn beide NTSC-assen dus actief.

Staan de U - en V -assen voor het PAL-systeem parallel aan het assenstelsel voor de kleurendriehoek (V in de richting rood, U in de richting blauw), de I - en Q -assen (NTSC) zijn ten opzichte hiervan 33° linksom verschoven, zie fig. 2.20. De I -as wijst dan min of meer in de richting van de $(R'-Y')$ -as. I is de afkorting van „In phase” en Q van „Quadrature” (90°).

Vanwaar overigens deze hoekverschuiving van 33° bij het NTSC-systeem? Volgens par. 2.4.3 worden voor middelgrote tot kleine

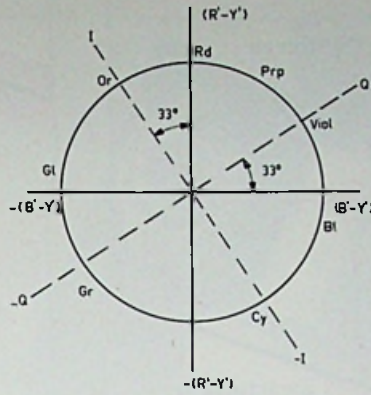


Fig. 2.20. Situatie van de U - en V -modulatie-assen (PAL) en de I - en Q -assen (NTSC).

Het hoekverschil bedraagt 33°

details (tot 1,3 MHz) slechts twee kleurinformaties vereist, waarbij blauw en geel het eerst hun helderheid verliezen. Het I -signaal, dat deze hogere frequenties zal bevatten, zal dus bij voorkeur moeten „wijzen” in een richting van de kleurendriehoek, waar nog kleuren van voldoende helderheid voorkomen. Dit blijkt de lijn tussen oranje en cyaan te zijn, welke juist 33° van de normaal afwijkt. De Q -as valt dan vrijwel op de lijn violetgroen.

De modulatie-inhoud van het I -signaal komt zodoende geheel ten goede van beide complementaire kleuren, welke het oog bij zeer kleine vlakken nog kan waarnemen.

In het PAL-systeem wordt de hoek van 33° niet gebruikt, doch de U - en V -assen staan op „normaal”, zoals fig. 2.20 eveneens aangeeft²⁾.

Zoals later zal blijken, houdt dit verband met het lijn voor lijn „spiegelen” om de U -as van het chrominantiesignaal, dat in het PAL-systeem plaats vindt.

Voor wie het probleem van de kwadratuurmodulatie meer wiskundig wil beschouwen, volgt hier de goniometrische benadering.

De U - en V -modulatiesignalen (resp. $(R'-Y')$ en $(B'-Y')$) verschillen onderling steeds 90° in fase. Het ene signaal kan dus worden voorgesteld door een cosinusfunctie, het andere signaal gelijktijdig door een sinusfunctie.

Noemt men de amplituden van die U - en V -signalen b.v. A_1 en A_2 , dan kan het gemoduleerde chrominantiesignaal worden voorgesteld door:

²⁾ In de herfst van 1966 werd de PAL-norm internationaal vastgelegd. In plaats van de U - en V -signalen lineair van $(R'-Y')$ en $(B'-Y')$ af te leiden, worden uit laatstgenoemde toch weer eerst de I - en Q -signalen (1,3 en 0,4 MHz) geformeerd. Via een matrix ontstaan daaruit de U - en V -signalen. Tot 400 kHz gelden de U - en V -signalen, zoals vermeld in verg. (2.8) en (2.9). Men noemt deze „omweg”: oranjetransformatie, en vermijdt daarmee storingsresten van de hulpdraaggolf. Bij de behandeling van het PAL-systeem zal hierop nader worden ingegaan.

$$K = A_1 \cdot \cos \omega_k t + A_2 \cdot \sin \omega_k t \quad (2.27)$$

(zie ook verg. 2.25)

Omvorming van verg. (2.27) leidt tot:

$$K = (A_1 \cos \varphi - A_2 \sin \varphi) \cdot \cos(\omega_k t + \varphi) + (A_1 \sin \varphi + A_2 \cos \varphi) \cdot \sin(\omega_k t + \varphi). \quad (2.28)$$

Dit geldt voor iedere waarde van de fasehoek φ , welke experimenteel werd bepaald op 33° voor het NTSC-systeem (zie: de oranje-cyaanlijn, in deze zelfde paragraaf). Steeds is

$$A_1 = \alpha (R - Y) \quad \text{en} \quad A_2 = \beta (B - Y).$$

(Zie voor α en β : par. 2.4.3 en 2.7.2)

De eerste termen van de producten in verg. (2.28) stellen de modulatiesignalen I en Q voor, de tweede termen echter de hulpdraaggolf (NTSC-systeem), zodat dan voor het chrominantiesignaal geldt:

$$K = I \cos(\omega_k t + 33^\circ) + Q \sin(\omega_k t + 33^\circ).$$

waarin

$$I = \alpha (R - Y) \cos 33^\circ - \beta (B - Y) \sin 33^\circ \quad \text{en}$$

$$Q = \alpha (R - Y) \sin 33^\circ + \beta (B - Y) \cos 33^\circ.$$

Het I -signaal heeft daarbij een grotere bandbreedte (1,5 MHz) dan het Q -signaal (0,5 MHz).

Duidelijk is, dat voor $\varphi = 0^\circ$ (PAL-systeem), de verg. (2.28) overgaat in (2.27).

Tot slot van deze goniometrische beschouwing zal worden nagegaan, hoe de signalen A_1 en A_2 in de ontvanger worden gesepareerd. Het chrominantiesignaal volgens verg. (2.27) wordt in de ontvanger eerst vermenigvuldigd met $2 \cos \omega_k t$, hetgeen oplevert:

$$2 A_1 \cos^2 \omega_k t + 2 A_2 \sin \omega_k t \cdot \cos \omega_k t = A_1 + 2 A_1 \cos 2 \omega_k t + A_2 \sin 2 \omega_k t.$$

Kiest men ω_k voldoende hoog (groter dan de bandbreedte van I , Q resp. U , V), dan kunnen de termen met de dubbele frequenties met een laagdoorlaatfilter gemakkelijk worden geblokkeerd en blijft het modulatiesignaal A_1 over (I resp. V).

Door eveneens verg. (2.27) met $2 \sin \omega_k t$ te vermenigvuldigen kan op analoge wijze A_2 worden geleverd.

Deze multiplicaties vinden plaats in de z.g. *synchrone detectie*.

Dat voor deze bewerking steeds de juiste fase van $\cos \omega_k t$ en $\sin \omega_k t$ nodig is, is nu wel evident. Dit is de taak van het burst-signaal.

2.6.4. Het kleursynchroonsignaal (burst)

In de bovengenoemde voorbeelden is steeds aangenomen dat de fasehoek φ , welke de fasesituatie van de chrominantiedraaggolf bepaalt, nul is wanneer die draaggolf uitsluitend met het U -signaal wordt gemoduleerd. Alle andere, genoemde hoeken waren hierop gebaseerd. Deze vaste referentiefase, welke overigens over een constante hoek mag zijn verschoven, is in de ontvanger weer nodig om de U - en V -signalen terug te kunnen winnen uit het chrominantiesignaal K . Bij het NTSC-systeem ligt deze nulfase in de $-U$ -richting (in fig. 2.19 gestreept aangegeven). Daar de hulpdraaggolf tijdens de transmissie is

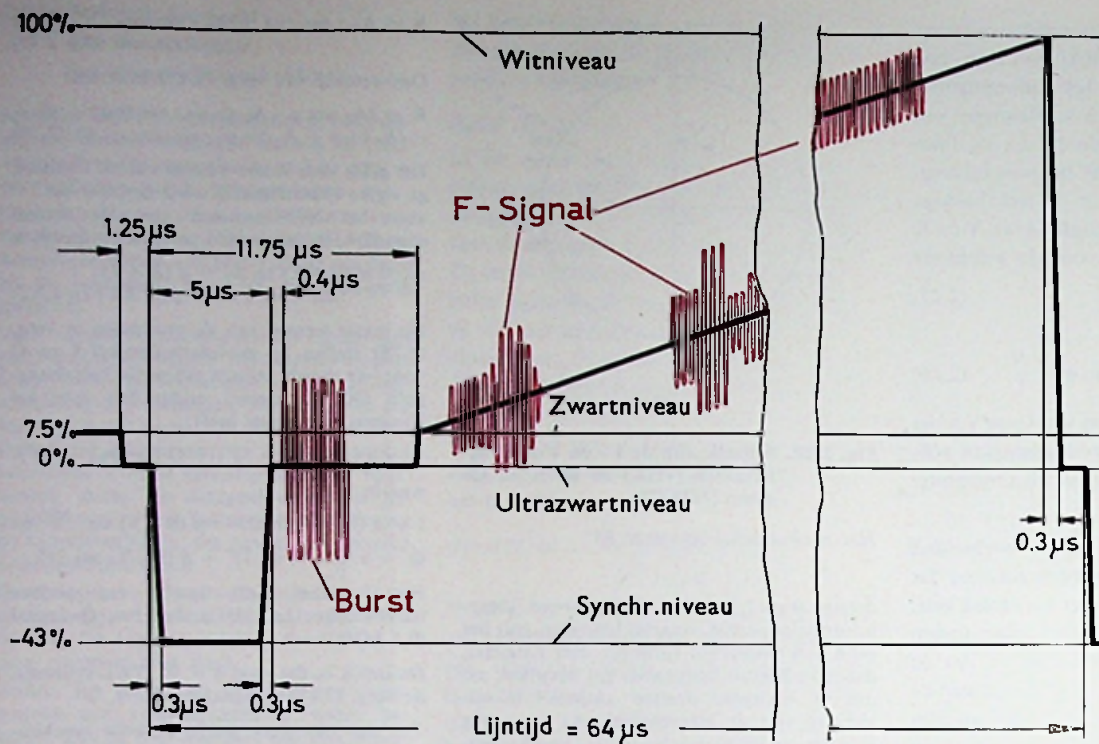


Fig. 2.21. Niveauperhoudingen van het KBOS-sigitaal

Het chrominantiesigitaal en de burst (rood aangegeven) worden op het BOS-sigitaal gesuperponeerd, waardoor het KBOS-sigitaal ontstaat. Het chrominantiesigitaal mag hierbij het witniveau met 33% (van de zwartwit-sprong!) overschrijden (vergeleijk fig. 2.1.)

onderdrukt (zie par. 2.6.2), moet een andere weg worden gevolgd om de informatie van zijn referentiefase aan de ontvanger mede te delen. Daartoe wordt een golftreintje van de hulpdraaggolfrequentie (4,43 MHz) op de achterstoep van het lijnsynchronisatiesigitaal geplaatst (fig. 2.21). Het bestaat uit 12 perioden van het hulpdraaggolfsigitaal en heeft een tijdsduur van $2,71 \mu\text{s}$.

Conform de Amerikaanse literatuur wordt dit golftreintje veelal „burst” genoemd, terwijl men ook wel „salvo” tegenkomt. De amplitude van de burst is constant en steeds gelijk aan de halve lijnsynchronisatie-amplitude.

In de ontvanger wordt de burst met behulp van een poortschakeling geselecteerd en gebruikt om de gewenste hulpdraaggolf te herstellen (regenereren) *in de juiste, vaste fase*, opdat detectie kan plaatsvinden en de U- en V-signalen kunnen worden teruggewonnen.

Het burstsignaal stoot in de ontvanger periodiek een z.g. locale kristalgestuurde oscillator van 4,43 MHz aan en houdt deze synchroon. De toegestane fase-afwijking bedraagt $\pm 2^\circ$.

Wordt een achrome zender ontvangen, dan ontbreekt het burstsignaal, waardoor de kleurverschilversterkers automatisch worden geblokkeerd en geen kleursigitaal de

beeldbuis kan bereiken. Een dergelijke automaat heet vrij toepasselijk de „colour killer”.

Bij de behandeling van de kleurenontvanger zal hierop worden teruggekomen.

In een volgende editie zal het tweede gedeelte van hoofdstuk II worden geplaatst.

Hierin worden behandeld:

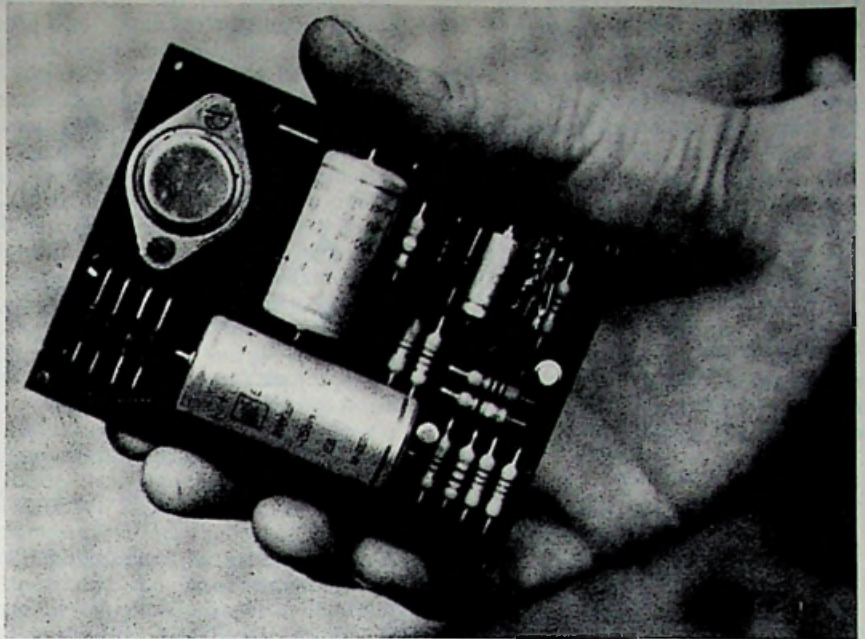
- 1) KBOS-sigitaal.
- 2) Helderheid, kleurtint en kleurverzadiging in het KBOS-sigitaal (met voorbeelden).
- 3) Berekening van de reductiefactoren voor de kleurverschilsignaalamplituden.
- 4) Berekening van de signalen voor een kleurbalken-toetsbeeld.
- 5) Het PAL-systeem.
- 6) De frequentie van de kleurenhulpdraaggolf voor NTSC- en PAL-systeem.

Geraadpleegde literatuur:

1. H. J. Kleinspehn, *Farbfernsehen, 2. Teil: Übertragungsverfahren*, Grundig Techn. Informationen 1966/4.
2. C. P. Oliphant en V. M. Ray, *Color TV-training manual*, Nov. 1965, code nr. TVC-2.
3. Dr. F. W. de Vrijer, *Overbrengingssystemen voor kleurentelevisie*, Philips Technisch Tijdschrift 1965/66, nr. 7, pag. 169.
4. Dr. W. Bruch, *Farbfernsehsysteme*, Funkschau Nr. 23, Dec. 1964 resp. Sonderdruck B3108D.
5. Dr. W. Bruch, *Farbfernsehsysteme - Überblick über das NTSC-, SECAM- und PAL-System*. Telefunken Zeitung, Heft 1 en 2 - 1963, pag. 70.
6. H. Schönfelder, *Farbfernsehen, Aufgabenstellung und Lösungswege*, 1965, Uitg. J. von Liebig, Darmstadt.
7. Blaupunkt, *Einführung in das Farbfernsehen*.
8. *Farbfernseh-Übertragung*, Funkschau 1965/1, bijlage FS 11.
9. Dr. F. W. de Vrijer, *Grondslagen van de kleurentelevisie*, Philips Technisch Tijdschrift 1957/3, pag. 80.
10. I. Macwhirter, *Constant luminance*, Wireless World, nov. 1964, pag. 544.

Netgelijkrichter en Stabilisator behorende bij de Kortegolf- ontvanger met transistoren in gedrukte bedrading

door PA0QHB



Van de ontvanger zijn reeds gepubliceerd de volgende delen:

- a. 144 MHz. converter juli- en sept.-nummer 1966
- b. 100 kHz ijkoscillator november-nummer 1966
- c. Laagfrequent-versterker december-nummer 1966
- d. HF kristalfilters februari-nummer 1967

Alvorens tot de bespreking van de verschillende HF-versterkers in de ontvanger over te gaan, lijkt het ons nuttig de netvoeding te behandelen, omdat deze klaar moet zijn, willen we de HF-delen kunnen afregelen en bemeten.

Een gestabiliseerde voedingsspanning is in de ontvanger noodzakelijk, omdat enkele delen van de schakeling

nogal gevoelig zijn voor voedingsspanningsvariaties.

De stabilisatoreenheid is uiteraard ook

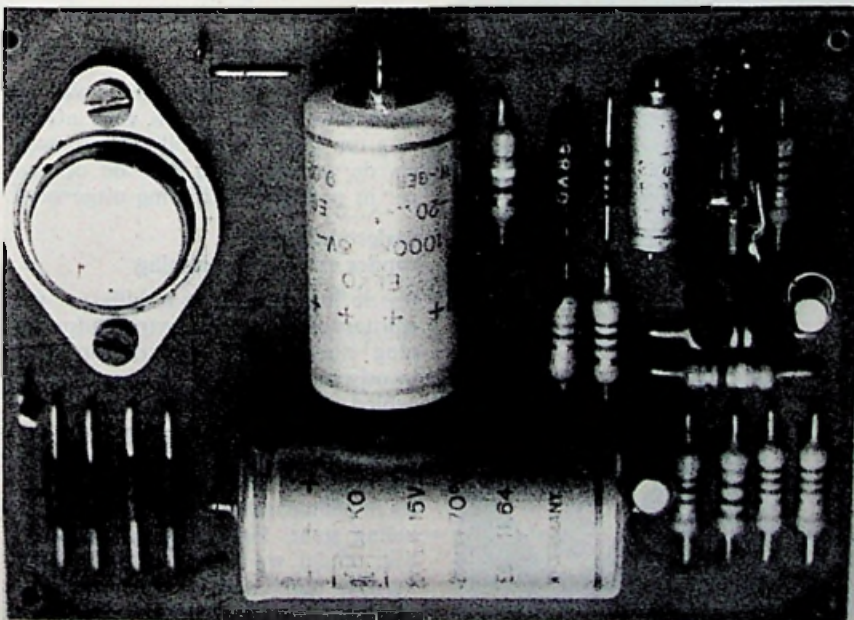
voor andere doeleinden te gebruiken, waar het om een constante spanning gaat. Zo is bijvoorbeeld de voedings-eenheid geschikt voor het voeden van experimentele schakelingen, omdat de stabilisator kortsluitvast is.

Bij het optreden van kortsluitingen, hetgeen bij experimenteren nogal eens wil optreden, loopt de stabilisator geen gevaar te worden vernield.

Bij kortsluiting daalt de uitgangsspanning tot een zeer lage waarde, waardoor er nog slechts een geringe belastingsstroom kan vloeien. Verder is de stabilisator geschikt voor het voeden van „portables” uit het lichtnet en voor het voeden van kleinvermogen-geluidversterkers van het type, zoals beschreven in het decembernummer 1966 van ons blad.

Wanneer men de stabilisator voor de bovengenoemde toepassingen gebruikt, kan het gedeelte, dat dient om de oscillatorschakelingen in de ontvanger extra te stabiliseren, vervallen. Het betreft hier de schakeling rechts van de streeplijn in figuur 1.

Voor de kortegolfontvanger is een voedingsspanning vereist van 11 volt. Andere uitgangsspanningen tussen 8



Componentenzijde van de gedrukte schakeling.

Componentenlijst

Weerstanden (10 %, 0,3 watt)

R1	390 Ω
R2	100 Ω
R3	470 Ω
R4	680 Ω
R5	680 Ω
R6	1 kΩ
R7	820 Ω
R8	5 kΩ
R9	1 kΩ
R10	470 Ω
R11	390 Ω

Condensatoren:

C1	2000 μF/20 volt
C2	1000 μF/20 volt
C3	32 μF/10 volt

Transistoren en dioden:

TS1: OC28, AD139, AD138 en andere gelijkwaardige vermogens-transistoren (pnp)

TS2: AC128, OC76, OC74, OC80 (pnp)

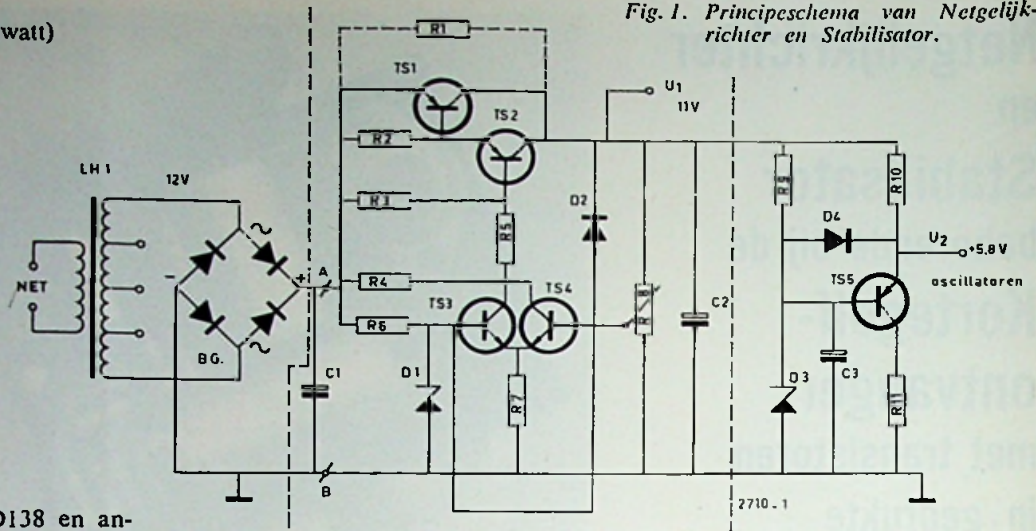
TS3, TS4: AC127, AC130, OC140, 2N2926, 2N3053 (nnp)

D1: Z7 (Intermetall) of andere 7 volts zenerdiode.

D2: OA5

D3: ZF5,6: of andere 5 à 6 volts zenerdiode.

Fig. 1. Principeschema van Netgelijkrichter en Stabilisator.



Trafo: LH1 (Loewe Opta) 12 volt, 1,7 A

Bg: bruggelijkrichter B60C1600 of B30C1600 (zie ook tekst).

en 13 volt zijn instelbaar met de potentiometer, welke zich in de schakelaar bevindt. Indien men een hogere spanning dan 11 volt wenst, is het noodzakelijk van een hogere secundaire trafo-spanning uit te gaan. Men realiseer zich wel, dat tengevolge van de hogere secundaire spanningen de doorlaattransistor meer zal gaan dissiperen wanneer we de uitgangsspanning van de stabilisator omlaag draaien. Immers in dat geval komt over de

doorlaattransistor TS1 een hogere spanning te staan, die met de in deze transistor vloeiende stroom de dissipatie bepaalt. In de schakeling, een seriëstabilisator (links van de streeplijn), worden vier transistoren toegepast, twee pnp- en twee npn-transistoren.

Als spanningsreferentie wordt gebruik gemaakt van een 7 volts zenerdiode, die tegenwoordig weinig meer kost. De netgelijkrichter wordt ge-

vormd door een Loewe Opta net-transformator type LH1, die secundaire spanningen afgeeft van 6, 8, 10 en 12 volt bij 1,7 A, een bruggelijkrichter van het type B60C1600 en een afvlakelco van 2000 μF/25 volt. Bij een belasting van 1 A levert de gelijkrichter een klemspanning, welke toereikend is voor het sturen van de stabilisator.

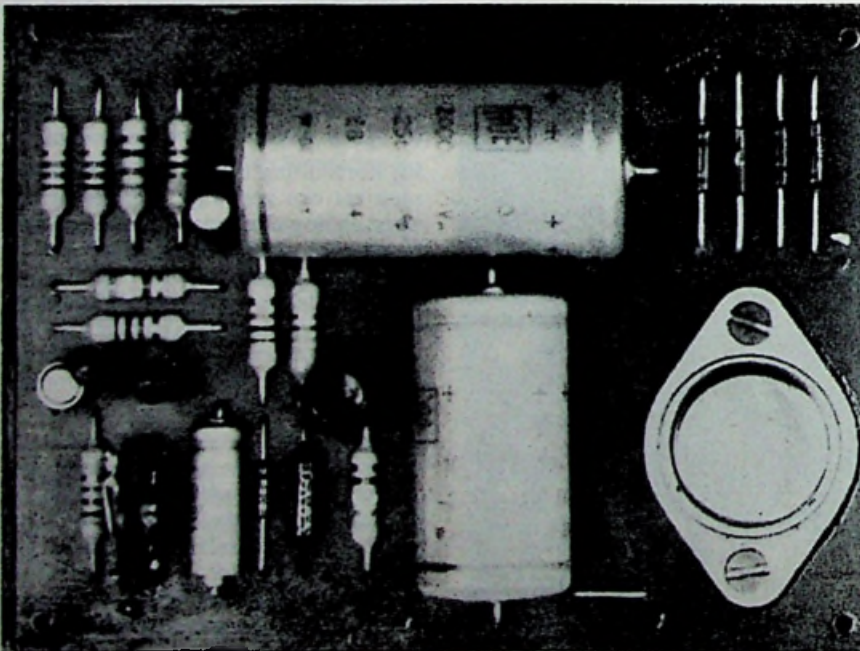
Andere typen bruggelijkrichters zijn, mits zij de uitgangsstroom kunnen leveren ook bruikbaar, zoals de B25C of wat ook mogelijk is een brugschakeling met vier Si-dioden, die een toelaatbare sperspanning hebben boven de 30 volt.

Achter de netgelijkrichter volgt de stabilisator, waar het in deze aflevering om gaat. De stabilisator is evenals de andere delen van de ontvanger in gedrukte bedrading uitgevoerd.

Seriëstabilisator zonder extra hulpspanning

Bij de klassieke serie-stabilisator met emittervolger is een extra hulpspanning noodzakelijk om de doorlaattransistor tot dichtbij het verzadigingsgebied te kunnen uitsturen.

In de nieuwe schakeling, die hier wordt toegepast is de hulpspanning niet nodig omdat de doorlaattransistor in gemeenschappelijke emitterschakeling staat. Een en ander is mogelijk, omdat we tegenwoordig gebruik kunnen maken van npn-transistoren, die vroeger, we spreken dan van 6 tot 8 jaar terug, nog duur waren.



Printkaart ingevuld, uit een andere hoek bezien.

In die tijd was het uit economische overwegingen voordeliger een stabilisator met emittervolger als doorlaattransistor en een hulpspanning toe te passen.

In figuur 1 is de netgelijkrichter met stabilisator weergegeven. De doorlaattransistor is een vermogenstransistor van het type OC28. De print is erop berekend, dat ook kleinere vermogenstransistoren, zoals de AD139 kunnen worden gemonteerd.

Voor het voeden van de ontvanger met de gegeven netgelijkrichter is het niet noodzakelijk de doorlaattransistor te monteren op een koelplaat. Gaat men van een hogere stabilisatorspanning uit en neemt men bovendien een hogere uitgangsstroom af, dan is een koelvlak beslist noodzakelijk. Voor een berekening van de dissipatie en de grootte van het koelvlak wordt verwezen naar „Transistoren, theorie en praktijk”, deel I.*)

De doorlaattransistor ontvangt zijn sturing van de emittervolger TS2, die op haar beurt weer wordt gestuurd door een differentiaal-versterker met twee npn-transistoren (TS3, TS4). De ene ingang van de differentiaal-versterker is via een pot.meter verbonden met de uitgang van de stabilisator; de andere met een referentiespanning welke hier wordt verkregen met een zenerdiode Z7 (7 volt). Draait

men de arm van de pot.meter omhoog, dan neemt de uitgangsspanning toe tot de ingangsspanning van de stabilisator, verminderd met de verzadigingsspanning van de doorlaattransistor TS1; draait men de arm omhoog dan daalt de uitgangsspanning tot de zenerspanning. De stabilisator is in feite een sterk tegengekoppelde gelijkstroomversterker. Door de grote versterking en de grote tegenkoppeling wordt de uitgangsimpedantie van de schakeling bijzonder laag, hetgeen we juist wensen. Immers bij een lage uitgangsimpedantie van de schakeling zal het nauwelijks merkbaar zijn, als er een belasting aan de uitgang wordt aangesloten. De spanning aan de uitgang blijft constant, ongeacht de grootte van de belastingweerstand, waarbij we uiteraard de maximale belastingsstroom niet mogen overschrijden. We merken op dat de uitgangsimpedantie van de stabilisator frequentie-afhankelijk is en toeneemt met de frequentie. Voor hoge frequenties is de vertraging van de stabilisator te groot en vindt er geen correctie meer plaats. Om deze reden dient men daarom parallel aan de uitgang een elco van 1000 μF op te nemen.

De schakeling van figuur 1 is geschikt

voor het afgeven van een spanning van 11 volt. Voor andere spanningen is de schakeling uiteraard ook geschikt te maken. In principe is het mogelijk met de potentiometer iedere gewenste spanningswaarde in te stellen tussen 7 volt en V_B . Zonder meer is de schakeling dan niet in staat de maximale stroom af te geven; daartoe zullen we enige componenten moeten wijzigen.

Zeer belangrijk is de waarde van R5, die ervoor moet zorgen, dat de emittervolger TS2 voldoende sturing krijgt. Deze weerstand en eveneens R4 is te berekenen met de benaderingsformule:

$$R4, R5 = \frac{V_B - \bar{V}_Z - 1}{\bar{I}_U + 900} \text{ k}\Omega$$

Hierin is:

V_B = de minimale ingangsspanning van de stabilisator, gemeten over C1 bij $I_{U_{\text{max}}}$

\bar{V}_Z = de maximale zenerspanning, die kan optreden over de zenerdiode, voor de Z7 = 8 volt

\bar{I}_U = de maximale uitgangsstroom in mA, die wordt afgenomen.

Er wordt op gewezen, dat de bovenstaande formule alleen geldt voor de schakeling in figuur 1, met germa-

*) Transistoren, Theorie en Praktijk, deel I, door J. H. Jansen, is uitgegeven door Uitg.mij. Æ. E. Kluwer, Deventer/Antwerpen.

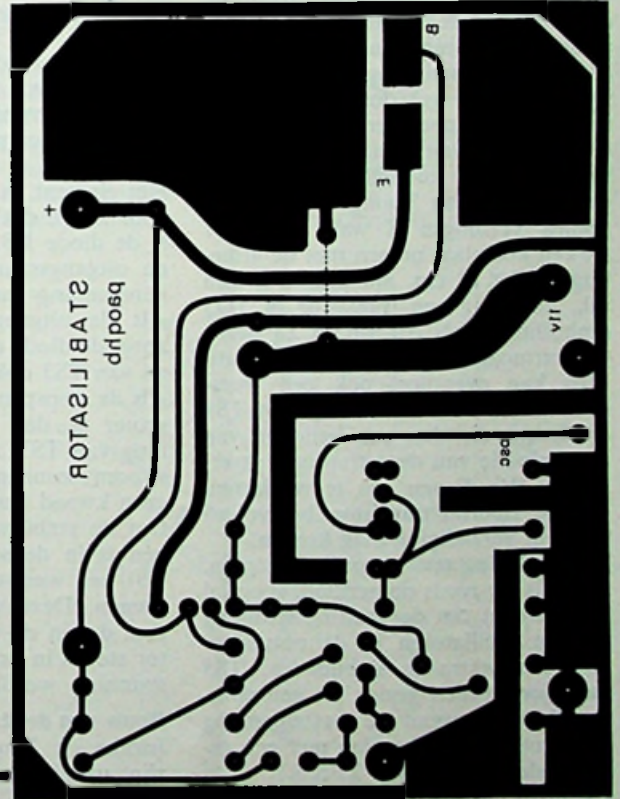
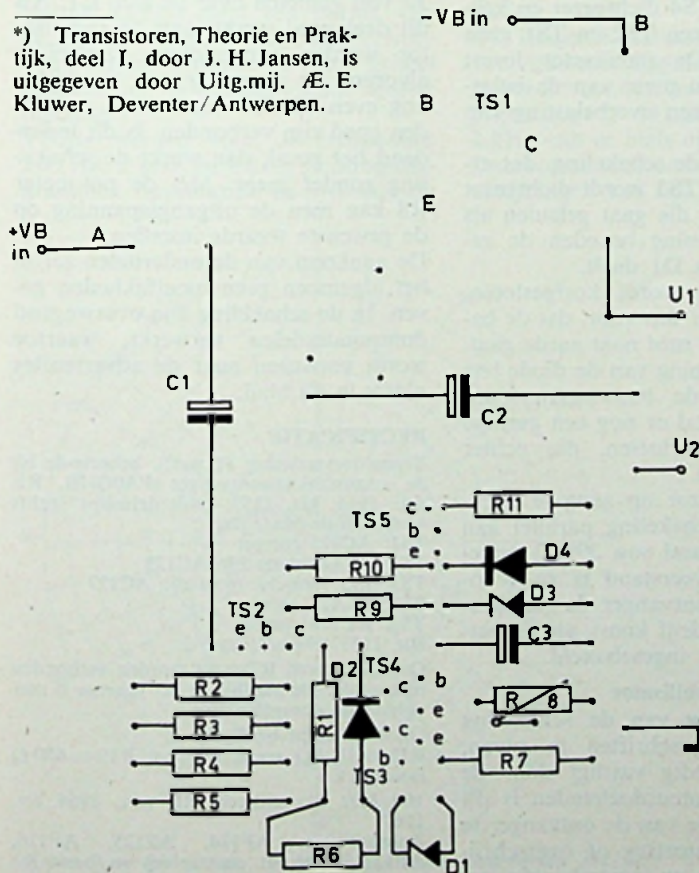


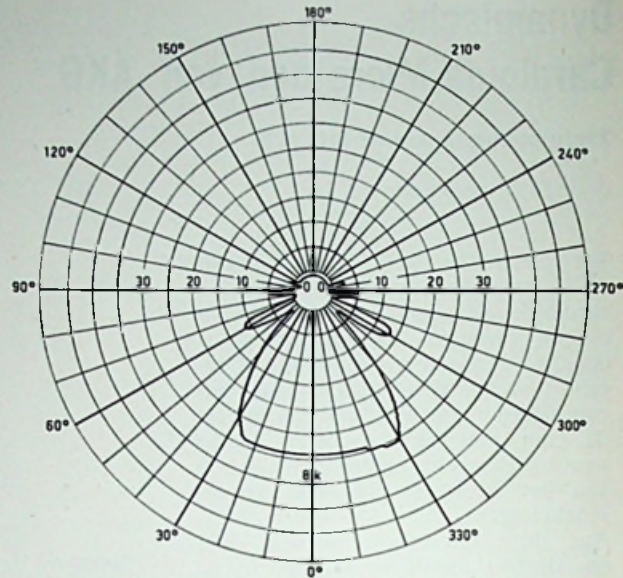
Fig. 2. Montagetekening van de print. Deze afdruk geeft een duidelijk inzicht met de foto's, hoe ingevuld moet worden.

exemplaren of wordt hier een effect verdoezeld? Deze vraag moet onbetwist blijven daar slechts één exemplaar beschikbaar was.

De richtwerking (voor-achter verhouding) is blijkens de afstand van de voor- en achterkarakteristiek zeer groot, op een klein gebied in de omgeving van 2 kHz na. Dit, in verband gebracht met de gemeten richtingsdiagrammen, rechtvaardigt de conclusie dat tot circa 1 kHz een zeer goede cardioidwerking is verkregen. Voor de hoogste frequenties (8 kHz) neemt de openingshoek niet onaanzienlijk af; dit is overigens ook voor microfoons van duurdere klasse een veel voorkomend verschijnsel. In het gebied van de geringste voor-achter verhouding (2 kHz) treden in het richtingsdiagram naast de hoofdlob nog twee niet te verwaarlozen zijlobben op. Het richteffect is hierbij dus nogal gering. Bij bepaalde opstellingen van luidsprekers en microfoon in public address werk zou dit wel eens de „bottle-neck” kunnen vormen ten aanzien van de rondzinggrens.

De frequentie karakteristiek voor maximaal laag-af toont bij 100 Hz een afval van 10 dB tén opzichte van 1 kHz, zoals ook door de fabrikant

Fig. 5 Richtingsdiagram van de AKG-microfoon voor 8000 Hz in de stand „recht”.



wordt aangegeven. De cardioidwerking beneden 1 kHz wordt kennelijk in de laag-af stand ongunstig beïnvloed; een duidelijke aanwijzing, dat deze regeling door akoestische middelen wordt verkregen.

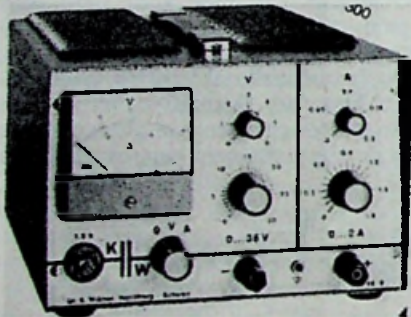
Door de fabrikant wordt een impedantie van 200 ohm opgegeven. Bij

1 kHz werd hiervoor echter gemeten 300 ohm.

Tot slot mag de conclusie worden getrokken, dat met dit type een microfoon wordt geboden, die zijn prijs waard is.

Imp. Nederland: Rema, Amsterdam. België: Radelco, Antwerpen.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium



GELIJKSPANNING STABILISATOREN van KURT WITTMER

Deze Zwitserse fabriek voert diverse typen in haar programma, en wel: Serie H: voor hoge spanningen tot max. 3 kV en een stroom tot 100 mA.

Serie M: voor spanningen tot max. 500 V en een stroom tot 500 mA.

Serie T: voor spanningen tot max. 150 V en een stroom tot 5 A.

Serie S: voor spanningen tot max. 36 V en een stroom tot 20 A.

De uitvoering van deze stabilisatoren is in kast of 19" rek. Van diverse typen kan bovendien worden overgeschakeld op stroomstabilisatie. De laatste twee series zijn eveneens leverbaar met een instelbare automatische stroombegrenzing.

Voor belangstellenden liggen uitvoerige gegevens gereed bij de Imp. Van Swaay, Den Haag.

METRIX, Frankrijk

Compagnie Générale de Métrologie

Konden wij kortgeleden melden verheugd te zijn op de Fiarex meetapparaat van Metrix te hebben gezien, thans schijnt er definitief leven in de brouwerij te komen.

Voor Nederland zal de firma Gerlach in Rijswijk de verkoop verzorgen, terwijl de Nederlandse Standard Electric Maatschappij N.V. te Den Haag de service zal waarnemen, waardoor U ook van een goede technische nazorg verzekerd bent.

Voor een der nieuwe METRIX instrumenten, n.l. de universeelmeter type MX202 A met zijn zeer originele vormgeving is op de Fiarex grote belangstelling getoond.

In de verwachting, dat dit ook voor U interessant is, geven wij hier de belangrijkste kenmerken:

Volwaardige universeelmeter voorzien

van grote spiegelschaal, met kleine afmetingen, door toepassing van thermometer-bereikenindicatie met „Fingertip” schakelaar en 2 lineaire schalen, zowel voor AC als DC.

Spanbandsystemen met beveiliging tegen overbelasting en gedrukte schakeling, waardoor schokbestendig.

Gelijkspanning en -stroom 40 kΩ/V 1½ % v.s.

Wisselspanning en -stroom 1 kΩ/V 2½ % v.s. 30 Hz - 20 kHz.

Geen nul-instelling voor de weerstandsbereiken door gebruikmaking van een Mallory kwikkel, met lange levensduur. Eenknoepsbediening.

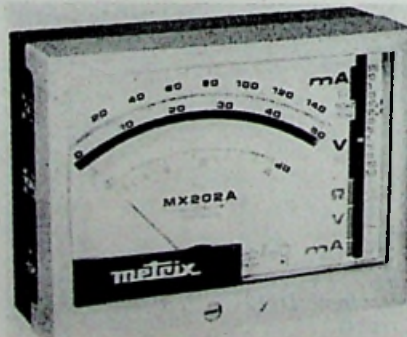
Overigens ligt bij de vertegenwoordigingen een catalogus te wachten waaruit het zeer uitgebreide meetprogramma duidelijk naar voren komt.

De vertegenwoordiging in België is al jaren in de vertrouwde handen van Drua, Brussel-19.

JAARVERSLAG 1965 NEDERLANDS ELECTRO-TECHNISCH COMITE (NEC)

In dit verslag is getracht U een zo zuiver mogelijk beeld te geven van de activiteiten op het gebied van de elektrotechnische normalisatie/harmonisatie in wereld-, Europees, Benelux en Nederlands verband en dat zijn er vele.

Wij spreken de wens uit, dat ook bij U, na lezing van dit verslag belangstelling is gewekt, voorzover dit niet reeds het geval was en wij nodigen U gaarne uit contact met het NEC op te nemen, indien U meer inlichtingen wenst. Het adres: Polakweg 5, Rijswijk (Z.-H.).



HONDERD JAAR ELECTROTECHNIEK

December 1966 was een belangrijke maand in de geschiedenis van de elektrotechniek.

Elektrische en elektronische apparaten maken het mogelijk enorme afstanden te overbruggen, een veelvoud van de menselijke spierkracht te ontwikkelen, industrieën te automatiseren en ingewikkelde problemen snel tot een oplossing te brengen.

Twee opmerkelijke jubilea werpen hun licht op deze techniek die een zo belangrijke en niet meer weg te denken plaats in ons leven inneemt.

Op 13 december 1966 was het 150 jaar geleden dat Werner Siemens werd geboren, de man, die de stoot gaf tot de ontwikkeling van de gehele elektrotechniek en deze in al haar facetten tot een ongekend hoog niveau wist te brengen.

Daarnaast herdachten wij het feit dat deze Werner Siemens in 1866, dus nu 100 jaar geleden, het dynamo-elektrische principe ontdekte en daarmee de mogelijkheid om met machines mechanische energie in elektrische energie om te zetten.

Werner von Siemens 1816-1892

De familie Siemens stamt uit Goslar. Als vierde uit een gezin van veertien kinderen werd Werner Siemens op 13 december 1816 in Lenthe bij Hannover geboren. Zijn vader was landbouwer.

Wij slaan de school- en diensttijd maar over en beginnen met 1842, want in dat jaar krijgt hij zijn eerste patent op het galvanische vergulden. Dit procédé wordt door zijn broer Wilhelm Siemens in Engeland verkocht. In 1845 wordt hij betrokken bij proefnemingen met de door de Engelsman Wheatstone geconstrueerde elektrische wijzertelegraaf. Het apparaat blijkt niet storingsvrij te werken; hij construeert zelf een nieuwe wijzertelegraaf die veel eenvoudiger te bedienen is en betere resultaten geeft. Om dit apparaat te kunnen produceren zoekt Werner Siemens contact met de uit Hamburg komende instrumentmaker Johann



Werner von Siemens

Georg Halske. Samen richten zij op 1 oktober 1847 in Berlijn de „Telegraphen-Bauanstalt Siemens & Halske” op. Reeds in de vijftiger jaren geldt Werner Siemens als uitstekend vakman op het gebied van de elektrische telegrafie.

Als op 12 april 1870 het eerste telegram door de draad gaat, kijkt de gehele wereld ervan op: 11.000 km van Londen naar Calcutta zijn door de communicatietechniek overbrugd.

Na vele pogingen lukt hem in 1866 de doorbraak naar de nieuwe energietechniek, de sterkstroomtechniek. De ontdekking van het dynamo-elektrische principe is de belangrijkste daad in zijn, aan vruchtbare ideeën en uitvindingen rijke leven. Hij vindt de weg — om het met zijn eigen woorden te zeggen — „om elektrische stroom van onbegrensde sterkte op goedkope en gemakkelijke manier op te wekken”.

De ontwikkeling van de energietechniek, voortbouwend op deze eerste dynamomachine, vraagt echter nog vele jaren van inspannend werken. Bij deze ontwikkeling verwerft Werner Siemens zich persoonlijk bijzondere verdiensten.

Eindelijk is het zo ver. In 1878 heeft de dynamomachine haar kinderziekten overwonnen. De sterkstroom doet haar intrede in de alledaagse techniek. De eerste booglampen geven licht, in 1879 loopt op een Berlijnse tentoonstelling de eerste elektrische trein, twee jaren later rijdt in Berlijn de eerste „Elektrische”. Tegenwoordig werkt Siemens op alle gebieden van de elektrotechniek en staat met zijn meer dan 260.000 medewerkers op de 2e plaats onder de Duitse industrieën en zelfs op de 7e plaats van de wereldranglijst. Wat dit betreft komt men bijna in de verleiding zich af te vragen, wat Werner von Siemens wel zeggen zou, wanneer hij zijn 150e geboortedag zelf zou hebben beleefd.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

SELECTIEVE MICROVOLT-METER, 300 . . . 900 MHz

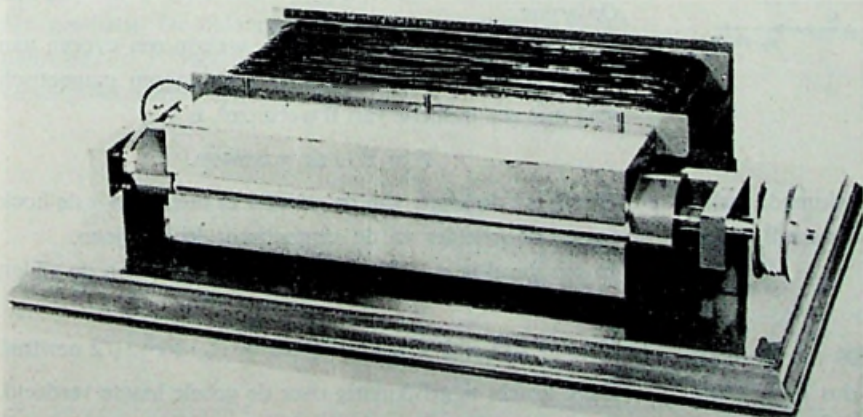
De selectieve microvoltmeter, vervaardigd door de firma Messelektronik, Berlin, van de RFT-industrie, is door zijn technische uitvoering als uiterst gevoelig meetapparaat met zeer grote nauwkeurigheid, in het frequentiegebied van 300 . . . 900 MHz, naast vele andere toepassingen, bijzonder geschikt voor de vele meetproblemen, welke zich tijdens de ontwikkelings-, inrichtingen-, afregelings- en controlewerkzaamheden in de banden 4 en 5 kunnen voordoen. Met deze selectieve microvoltmeter, welke bestaat uit een in spanningseenheden geijkte meetontvanger met pré-selectie en dubbele frequentietransformatie, kunnen spanningen worden gemeten van 1 μ V . . . 1 V, onnauwkeurigheid bij lineaire aanwijzing \leq 1 dB, bij een frequentie van 300 . . . 900 MHz onderverdeeld in 2 bereiken, nl. 300-540 MHz en 540-900 MHz, onnauwkeurigheid der frequentie-ijsking \leq 0,5%. De hoge selectie van de voorkring voorkomt voortijdige oversturing van de voortrap door signalen met een breed spectrum, welke zich bij impulsen van extreem korte duur of kraakstoringen zouden kunnen voordoen. De continu afstembare ingangsschakeling geeft voor het gehele frequentiegebied een goede aanpassing.

De eigen ijsking dient een ingebouwde, voor het gehele ontvangstgebied afstembare sinusgenerator, waarvan de gedefinieerde uitgangsspanning tijdens het ijskingsproces via coaxiale omschakeling aan de ontvanger-ingang kan worden gelegd. Deze ijskingsmethode overtreft alle andere methoden, welke slechts met een vaste frequentie c.q. met ruis- of impuls-generatoren werken, in nauwkeurigheid en bedrijfszekerheid.

Tevens bestaat de mogelijkheid om, in verbinding met een speciaal geijkte antenne als geijkte meetontvanger, veldsterkte-metingen te verrichten of de invloed van stoorsignalen te bepalen.

AMPHENOL

was genoodzaakt een nieuwe prijslijst te zenden met correcties zowel naar beneden als naar boven.
Imp.: Rood, Rijswijk/Brussel.



Eerste dynamomachine (1866).

EXAMENS 1966 NEDERLANDS ELEKTRONICA- en RADIOGENOOTSCHAP

RADIOTECHNICUS – VOORJAAR 1966

WISKUNDE, NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITSLEER

Tijd 1½ uur

Ⓕ Bepaal de hoeken α die voldoen aan de vergelijking:

$$\operatorname{tg} \alpha \log \frac{1}{3\sqrt{3}} = -3$$

($\operatorname{tg} \alpha$ is hier dus het grondtal van het logaritmenstelsel)

Oplossing

Volgens de definitie van logaritmen is

$$(\operatorname{tg} \alpha)^{-3} = \frac{1}{3\sqrt{3}} = (\sqrt{3})^{-3}$$

Hieruit volgt

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3},$$

dus $\alpha = 60^\circ + n \cdot 180^\circ$, waarin n een willekeurig geheel getal is.

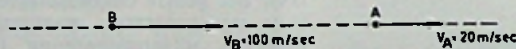
Ⓖ Twee voorwerpen A en B bewegen zich met eenparige snelheid langs een rechte lijn. Zie fig. 1.

De snelheid van A is 20 m/sec; die van B 100 m/sec.

De massa van B bedraagt 2 kg.

Op zeker tijdstip begint op het voorwerp B een kracht van 5 newton te werken, tegengesteld aan de bewegingsrichting. Deze vertragende kracht houdt op te werken wanneer de snelheid van B gelijk geworden is aan die van A. Het voorwerp B bevindt zich dan nog 1 m achter A. Gevraagd: hoe groot was de afstand tussen A en B op het moment dat de kracht begon te werken?

Fig. 1



Oplossing

Noem de gevraagde afstand x en de tijd gedurende welke de kracht werkt, t . De vertraging die het voorwerp B ondervindt tengevolge van de kracht is

$$a = 5/2 = 2,5 \text{ m/sec}^2.$$

Om de snelheid af te laten nemen van 100 tot 20 m/sec moet de kracht $80/2,5 = 32$ sec werken, dus $t = 32$ sec. In deze tijd heeft A een weg van $20 \times 32 = 640$ m afgelegd. B moet in dezelfde tijd afleggen $(x + 640 - 1)$ m.

Omdat de beweging van B eenparig vertraagd is, is nu

$$x + 640 - 1 = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \\ = 100 \times 32 - \frac{1}{2} \times 2,5 \times 32^2 = 1920$$

Hieruit volgt $x = 1281$ m.

Ⓖ Een geleider, die gebogen is in de vorm van een vierkant met zijden van 10 cm, is draaibaar om de as PR. (Zie fig. 2; de afstand tussen de draden bij P mag worden verwaarloosd). De geleider bevindt zich in een homogeen magnetisch veld, waarvan de krachtlijnen evenwijdig zijn aan de diagonaal SQ. De magnetische inductie B bedraagt $5 \cdot 10^{-3}$ Wb/m². Door de geleider vloeit een gelijkstroom i van 2 A.

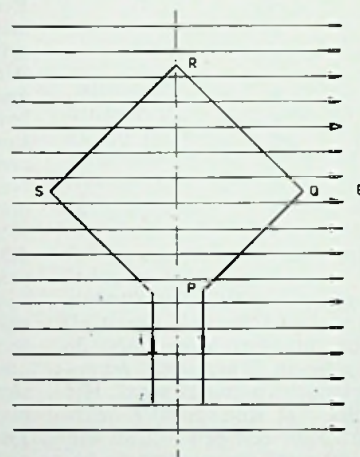


Fig. 1

Bereken het moment van het koppel dat op de geleider moet worden uitgeoefend, om te voorkomen dat hij om de as PR gaat draaien.

Oplossing

De kracht die een rechte geleider, waarin een stroom van i ampère vloeit, ondervindt in een homogeen magnetisch veld met een inductie van B weber/m², is

$$F = B i l \sin \alpha \text{ newton.}$$

Hierin is l de lengte van de geleider in meters en α de hoek tussen de geleider en de magnetische krachtlijnen.

In ons geval is $\alpha = 45^\circ$, dus werkt op ieder van de zijden een kracht

$$F = 5 \cdot 10^{-3} \times 2 \times 0,1 \times \frac{1}{2} \sqrt{2} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{2} \text{ newton.}$$

Deze kracht is gelijkmatig over de gehele lengte verdeeld. De gemiddelde afstand van het aangrijpingspunt tot de as RP is dus $5/\sqrt{2}$ cm = $0,025 \sqrt{2}$ m. De kracht staat

loodrecht op de geleider en op de krachtlijnen, dus loodrecht op het vlak van de tekening. Het moment van de kracht t.o.v. de as is hierdoor: $(\frac{1}{2} \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{2}) \times 0,025 \sqrt{2} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ Nm}$. Het totale moment voor de vier zijden van het vierkant is dus

$$4 \times 2,5 \cdot 10^{-5} = 10^{-4} \text{ Nm.}$$

Dit is ook de grootte van het koppel dat nodig is om de geleider in de getekende stand te houden.

44 Een vrij trillende kring bestaat uit een parallelschakeling van een spoel L met een zelfinductie van 80 mH en een condensator C met een capaciteit van $2 \mu\text{F}$.

De spoel en de condensator mogen verliesvrij ondersteld worden. Op een bepaald tijdstip loopt door de spoel een stroom van 40 mA, terwijl op datzelfde tijdstip de spanning over de spoel gelijk is aan 6 volt.

Gevraagd:

1. de energie-inhoud van de kring,
2. de maximale waarde die de stroom door de spoel bereikt.

Oplossing

De energie-inhoud van de kring is op ieder moment gelijk aan de som van de energie-inhoud van de spoel en die van de condensator:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} Li^2 + \frac{1}{2} Cu^2 = \\ & = \frac{1}{2} \times 80 \cdot 10^{-3} \times (40 \cdot 10^{-3})^2 + \frac{1}{2} \times (2 \cdot 10^{-6}) \times 6^2 = \\ & 64 \cdot 10^{-6} + 36 \cdot 10^{-6} = 10^{-4} \text{ Wsec.} \end{aligned}$$

Als de stroom in de spoel zijn maximale waarde heeft bereikt, is de gehele beschikbare energie in de spoel aanwezig. De stroom i_m op dit moment volgt dan uit

$$\frac{1}{2} L i_m^2 = \frac{1}{2} \times 80 \cdot 10^{-3} i_m^2 = 10^{-4},$$

zodat we voor de gevraagde stroom vinden

$$i_m = 1/20 \text{ A} = 50 \text{ mA.}$$

WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd 1 1/2 uur

① Op de in fig. 3 getekende vierpool werkt aan de ingang een periodieke spanning, waarvan in fig. 4 twee perioden zijn geschetst. De tijdconstante RC is zeer groot t.o.v. de periodeduur T van de aangelegde spanning (Inschakelverschijnsel wordt verwaarloosd).

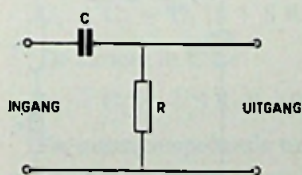


Fig. 3



Fig. 4

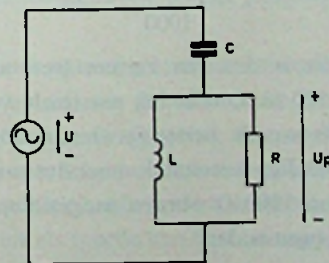


Fig. 6

Teken een grafiek van de uitgangsspanning als functie van de tijd. Hoe groot is deze spanning ten tijde $t = T/4$ en $t = 3T/4$?

Oplossing

Omdat RC zeer groot is t.o.v. T staat het wisselspanningsdeel van de ingangsspanning geheel op de uitgangsklemmen. Het gelijkspanningsdeel wordt geblokkeerd door C . Dit laatstgenoemde deel van de ingangsspanning is gelijk aan de gemiddelde waarde van de spanning over een periode. Deze is $(1 + 2)/4 = 3/4$ volt. De uitgangsspanning zal dus verlopen zoals in fig. 5 is voorgesteld. Ten tijde $T/4$ en $3T/4$ lezen we voor de waarde van de spanning af $3/4$ volt, resp. $-3/4$ volt.

② In fig. 6 is de momentele waarde van de spanning $U = U \cos \omega_0 t$. Verder is gegeven $R = \omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C}$. Bereken de momentele waarde van de spanning U_R .

Oplossing

Wij zullen dit vraagstuk oplossen met de complexe rekenwijze. Hiertoe stellen wij de complexe voorstelling van de gegeven spanning voor door U . (de momentele waarde van deze spanning is dus het reële deel van U .) De complexe voorstelling van de spanning U_R is nu

$$\begin{aligned} U_R &= \frac{R \cdot j\omega_0 L / (R + j\omega_0 L)}{R \cdot j\omega_0 L / (R + j\omega_0 L) + 1/j\omega_0 C} U \\ &= \frac{R \cdot j\omega_0 L \cdot j\omega_0 C \cdot U}{R \cdot j\omega_0 L \cdot j\omega_0 C + R + j\omega_0 L}. \end{aligned}$$

Omdat $R = \omega_0 L = 1/\omega_0 C$ volgt hieruit $U_R = jU$. We zien hieruit dat U_R dezelfde amplitude heeft als U en 90° in fase voor is. De momentele waarde is daarom

$$U_R = -U \sin \omega t$$

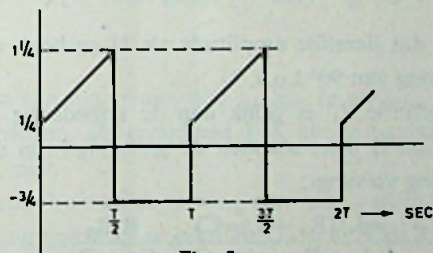


Fig. 5

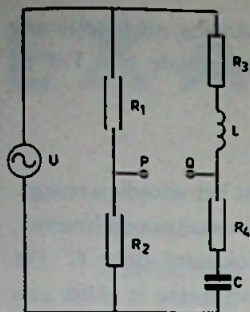


Fig. 7

③ In de schakeling van fig. 7 zijn alle weerstanden 500 Ω. De reactanties van de spoel en van de condensator (beide verliesvrij) zijn bij de frequentie van de spanningsbron U 1000 Ω.

De spanningsbron (inwendige impedantie = 0) heeft een e.m.k. met een effectieve waarde van 100 volt.

Bepaal de impedantie die tussen de punten P en Q moet worden aangesloten opdat hierin het maximale vermogen wordt gedissipeerd. Bereken ook de grootte van dit vermogen.

Oplossing

Volgens het theorema van Thévenin kunnen we de schakeling vervangen door een spanningsbron met een bepaalde inwendige impedantie (fig. 8). De e.m.k. U' van de spanningsbron is gelijk aan de spanning tussen P en Q als men deze klemmen open laat. De complexe voorstelling van deze spanning is

$$U' = U \left\{ \frac{R_2}{R_1 + R_2} - \frac{(R_3 + \frac{1}{j\omega C})}{(R_3 + \frac{1}{j\omega C} + R_3 + j\omega L)} \right\} = U \left\{ \frac{1}{2} - \frac{(500 - j 1000)/1000}{1000} \right\} = j U$$

U' heeft dus dezelfde amplitude als U en heeft een fazeschuiving van 90° t.o.v. U.

De impedantie Z_i' is gelijk aan de impedantie die men tussen P en Q meet als men de spanningsbron door een kortsluiting vervangt:

$$Z_i' = \frac{(R_3 + j\omega L)(R_4 + 1/j\omega C)}{R_3 + j\omega L + R_4 + 1/j\omega C} + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{(500 + j 1000)(500 - j 1000)}{1000} + 250 = 1500 \Omega$$

Dit is dus een zuivere (reactantievrije) weerstand van 1500 Ω. Omdat het maximale vermogen wordt verkregen als we de belastingsweerstand gelijk maken aan de inwendige weerstand, moet dus tussen P en Q een weerstand van 1500 Ω worden aangesloten. De grootte van dit vermogen is dan

$$\frac{U^2}{4 Z^2} = \frac{100^2}{6000} = 1\frac{2}{3} \text{ watt.}$$

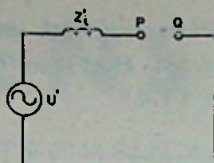


Fig. 8

BUIZEN EN TRANSISTOREN

Tijd 2 uur

① In fig. 9 is het wisselstroomschema van een transistor-schakeling weergegeven.

In deze schakeling is de stroomversterking $\frac{i_C}{i_B} = 50$.

De basis-emitterovergang heeft een wisselstroomweerstand van 30 Ω en de weerstand die i_B in het basismateriaal moet overwinnen (r_B) is 2000 Ω.

Gevraagd wordt:

- Hoe groot is de ingangsweerstand van deze schakeling tussen de punten a en b?
- Bereken de spanningsversterking, U₂/U₁.
- Bereken de vermogensversterking.
- Hoeveel procent zou de uitgangsspanning afnemen, indien de stroomversterking in de schakeling 25 i.p.v. 50 was?

Oplossing

a. Fig. 10 geeft het wisselstroom-ingangsvervangschema. Hierin is r_B = 2000 Ω en r_E = 30 Ω. Door r_B vloeit alleen i_B; door r_E en R₁ vloeit i_B + i_C = 51 i_B. De ingangsspanning is nu U₁ = i_B · r_B + 51 i_B (r_E + R₁) = i_B (2000 + 5100) = 7100 i_B volt. De ingangsweerstand tussen a en b is dus 7100 Ω.

b. De ingangsstroom is i_B = U₁/7100 amp. De uitgangsstroom is 50 × i_B = 50 U₁/7100 amp., waaruit voor de uitgangsspanning volgt (50 U₁/7100) × R₂ = 7 U₁. De spanningsversterking is dus 7.

c. De vermogensversterking is gelijk aan het produkt van spannings- en stroomversterking, d.i. 7 × 50 = 350.

d. Indien de stroomversterking 25 was, zou de ingangsweerstand zijn 2000 + 26 × 100 = 4600 Ω. De ingangsstroom wordt dan U₁/4600 amp. en de uitgangsstroom 25 × U₁/4600 amp., zodat de uitgangsspanning wordt (25 × U₁/4600) × R₂ = 5,4 U₁

De uitgangsspanning is dus afgenomen van 7 U₁ tot 5,4 U₁, d.i. met 23%.

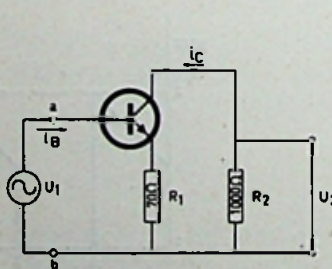


Fig. 9

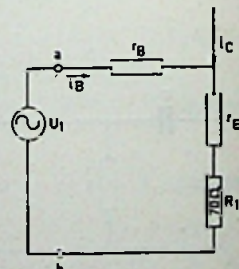


Fig. 10

② In fig. 11 is een wisselstroomschema van een triode-versterker aangegeven. Tussen rooster en anode is een condensator met een capaciteit C aangebracht (inwendige buiscapaciteiten mogen worden verwaarloosd.) De buis heeft een steilheid S en een inwendige weerstand R_i . De schakeling wordt gestuurd uit een generator met een e.m.k. U_g en een inwendige weerstand R_g .

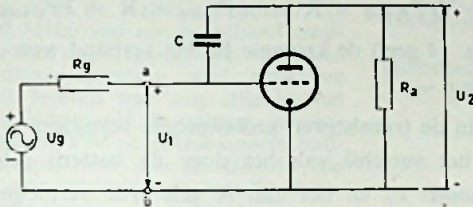


Fig. 11

In het beschouwde frequentiegebied is de stroom door C verwaarloosbaar ten opzichte van de anodestroom.

Er vloeit in de buis geen roosterstroom.

- Druk de verhouding U_2/U_1 uit in de circuitgrootheden
- Druk de ingangsimpedantie van de versterker tussen de punten a en b uit in de circuitgrootheden.
- Bepaal voor een hoekfrequentie $\omega = 5 \cdot 10^5$ rad/sec de absolute waarde van U_2/U_g en de fasehoek tussen U_2 en U_g als verder gegeven is:

$$R_g = 10 \text{ k}\Omega$$

$$C = 10 \text{ pF}$$

$$R_a = 5 \text{ k}\Omega$$

$$S = 2,25 \text{ mA/V}$$

$$R_i = 20 \text{ k}\Omega$$

Oplossing

- Omdat de stroom in C mag worden verwaarloosd t.o.v. de anodestroom, heeft deze condensator geen invloed op de verhouding U_2/U_1 . We kunnen daarom hiervoor schrijven

$$U_2/U_1 = -S \frac{R_i R_a}{R_i + R_a}$$

(het minteken geeft aan dat U_2 en U_1 in tegenfase zijn)

- Op de condensator C staat een spanning

$$U_1 - U_2 = U_1 \{1 + S R_i R_a / (R_i + R_a)\}.$$

De stroom in C is:

$$I_C = U_1 \{1 + S R_i R_a / (R_i + R_a)\} j\omega C.$$

De ingangsimpedantie tussen a en b is dus:

$$Z_i = U_1 / I_C = \frac{1}{\{1 + S R_i R_a / (R_i + R_a)\} j\omega C}$$

- De verhouding U_1/U_g is:

$$U_1/U_g = Z_i / (R_g + Z_i) =$$

$$= \frac{1}{1 + \{1 + S R_i R_a / (R_i + R_a)\} j\omega C R_g}$$

Invullen van de gegeven grootheden geeft:

$$U_1/U_g = \frac{1}{1 + 0,5j}$$

De absolute waarde hiervan is $\frac{1}{\sqrt{(5/4)}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$.

Uit a volgt $|U_2/U_1| = 9$, zodat de gevraagde absolute waarde wordt:

$$|U_2/U_g| = |U_2/U_1| \times |U_1/U_g| = 9 \times \frac{2}{\sqrt{5}} = 3^{3/5} \sqrt{5}.$$

- Van de transistoren in fig. 12 mag worden aangenomen dat ze zuiver in klasse B zijn ingesteld. Er wordt een sinusvormig signaal toegevoerd. Vervorming in de schakeling mag worden verwaarloosd. De uitgangstransformator mag als ideaal worden opgevat.

De transformatieverhoudingen tussen de delen AB, CD en DE zijn 1 : 1 : 1 (de gemiddelde waarde over een halve periode van een sinusvormige stroom is $2/\pi$ maal de topwaarde.)

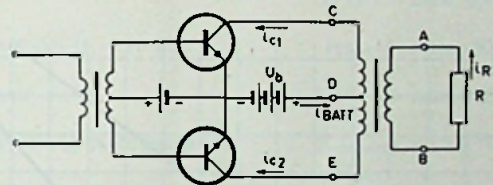


Fig. 12

- Geef in een figuur aan hoe i_{c1} , i_{c2} , i_R en i_{BATT} met de tijd verlopen, als gemiddeld 1 A uit de batterij wordt opgenomen.
- Hoe groot kunnen de topwaarden van i_{c1} en i_{c2} bij volle uitsturing maximaal worden als $U_b = 12 \text{ V}$ en $R = 4 \Omega$? (aangenomen mag worden dat bij volle uitsturing de minimale spanning tussen collector en emitter juist nul wordt).
- Zet in een grafiek het door de batterij geleverde vermogen uit als functie van de topwaarde van de collectorstroom.
- Zet in dezelfde grafiek het aan R afgegeven vermogen uit als functie van de topwaarde van de collectorstroom.
- Zet in een afzonderlijke grafiek het in beide transistoren gedissipeerde vermogen uit als functie van de topwaarde van de collectorstroom (dissipatie aan de ingang mag worden verwaarloosd.)

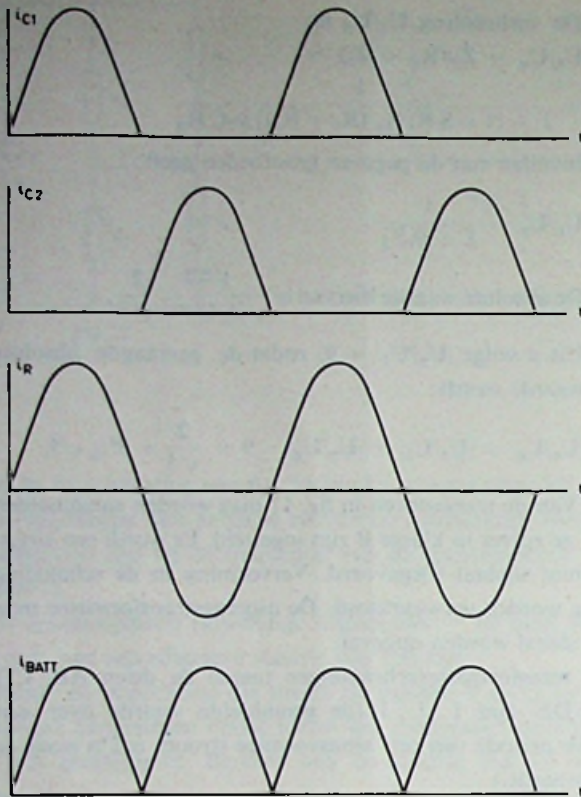


Fig. 13

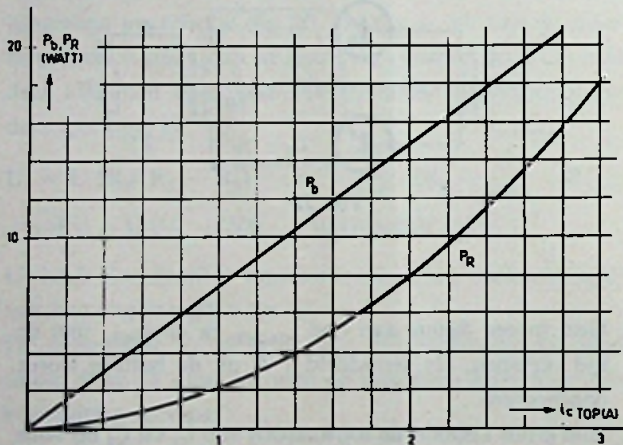


Fig. 14

- c. Het door de batterij geleverde vermogen is het product van U_b en de gemiddelde waarde van de batterijstroom. Deze laatstgenoemde stroom is $2/\pi$ maal de topwaarde van de collectorstroom, $i_{c \text{ top}}$. Het batterijvermogen is dus:

$$P_b = U_b \times \frac{2}{\pi} i_{c \text{ top}} = \frac{24}{\pi} i_{c \text{ top}} = 7,6 i_{c \text{ top}}$$

In fig. 14 is dit verband (een rechte lijn) uitgezet.

- d. Het aan R geleverde vermogen is

$$P_R = \frac{1}{2} i_{R \text{ top}}^2 \times R = \frac{1}{2} i_{c \text{ top}}^2 \times R = 2 i_{c \text{ top}}^2$$

In fig. 14 geeft de kromme P_R het verband weer tussen P_R en $i_{c \text{ top}}$

- e. Het in de transistoren gedissipeerde vermogen is gelijk aan het verschil van het door de batterij geleverde vermogen P_b en het aan R geleverde vermogen P_R . Dit verschil, P_c , is in fig. 15 als functie van $i_{c \text{ top}}$ uitgezet.

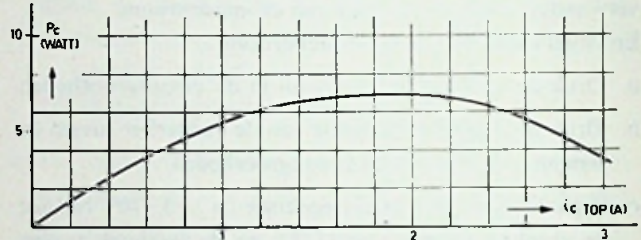


Fig. 15

De uitgewerkte schriftelijke opgaven van de hieronder vermelde examens voor Radiotechnicus en Radiomonteur, door het Nederlands Electronica- en Radio-genootschap afgenomen, worden aan belanghebbenden toegezonden na storting of overschrijving van het verschuldigde bedrag op postrekening nr 6322 ten name van de Examencommissie van het N.E.R.G. te Voorburg.

Prijs per examen: radiomonteur f 0,50

RADIOTECHNICUS

1955 najaar	1959 voorjaar	1962 najaar
1956 voorjaar	1959 najaar	1963 voorjaar
1956 najaar	1960 voorjaar	1963 najaar
1957 voorjaar	1960 najaar	1964 voorjaar
1957 najaar	1961 voorjaar	1964 najaar
1958 voorjaar	1961 najaar	1965 voorjaar
1958 najaar	1962 voorjaar	1965 najaar

Oplossing

- a. In fig. 13 zijn de gevraagde stromen als functie van de tijd voorgesteld. Als de gemiddelde waarde van de batterijstroom 1 A is, is de topwaarde van i_{batt} , i_{c1} en i_{c2} gelijk aan $\pi/2$ A en, omdat de transformatieverhoudingen 1 : 1 : 1 zijn, is dit eveneens de topwaarde van i_R .
- b. Als bij volle uitsturing de spanning tussen collector en emitter juist nul wordt, is de maximale stroom $U_b/R = 12/4 = 3$ A.

NIEUWE HALFGELEIDERS

Transistor voor verticale versterkers van breedband oscilloscopen

Philips heeft een nieuwe npn transistor in de silicium planar epitaxiaal reeks, de BFX44, ontwikkeld, bijzonder geschikt voor toepassing in HF-versterkers. Met name als lineaire uitgangsversterker met zeer lage vervorming in de gearde-basis schakeling zal deze transistor voldoen.

Toegepast in de verticale versterker (0 tot 150 MHz) van een breedband oscilloscoop kan deze transistor bij voorbeeld een uitgangsspanning van tenminste 40 volt leveren met een stijgtijd van 2,2 ns. Samen met de onlangs geïntroduceerde BFY90 en enkele andere halfgeleidertypen kan met de BFX44 een geheel getransistoriseerde breedband oscilloscoop worden vervaardigd.

De BFX 44 is ondergebracht in een TO-18 omhulling, die met de collector is doorverbonden.

Acht uitvoeringen van BTY79

De BTY79, een thyristor met de poort in het P-gebied, heeft Philips beschikbaar in acht uitvoeringen voor tegenspanningen van 100 tot en met 800 V. Van deze nieuwe versies is de gemiddelde doorlaatstroom 6,4 A in plaats van 4,7 A. Bovendien is gedurende een tijd van 10 ms, een piekstroom van 50 A toelaatbaar.

De BTY79, die in een goed warmtegeleidende metalen omhulling is ondergebracht, is vooral bestemd voor toepassing als schakelaar voor grotere vermogens.

Nieuwe serie controlled avalanche-dioden en vermogensdioden voor gelijkrichting

Het Philips halfgeleiderprogramma is uitgebreid met een serie controlled avalanche-dioden, de BYX30, speciaal ontwikkeld voor gebruik in apparatuur met hogere frequenties.

De controlled avalanche-dioden hebben het grote voordeel dat zij in serie kunnen worden geschakeld zonder dat parallel-schakeling van beveiligingsweerstand nodig is. De zenerspanning van de diode ligt namelijk binnen nauwe grenzen vast en is bovendien lager dan de doorslagspanning. Dit betekent dat iedere spanningspiek in tegenrichting eerst de zenerspanning zal bereiken en daar een lawine-effect veroorzaakt, waardoor de lekstroom sterk toeneemt. Daarbij wordt, door de bijzondere bouw van de controlled avalanche-diode, het vermogen over een groot oppervlak verspreid, zodat geen plaatselijke doorslag optreedt.

De dioden uit de BYX30 serie hebben een kleine in de diode opgeslagen lading (0,7 μ C) en een zeer korte hersteltijd, waardoor zij uitermate geschikt zijn voor toepassing in hoogfrequente voedingssystemen, thyristoromzetters en meerfazengelijkrichters.

Technische gegevens BFX44:

Collector-basisspanning (open emitter)	: $V_{CBO} = \text{max. } 40 \text{ V}$
Collector-emitterspanning ($R_{BE} = 10 \Omega$)	: $V_{CER} = \text{max. } 23 \text{ V}$
Collectorstroom (topwaarde)	: $I_{CM} = \text{max. } 250 \text{ mA}$
Totale vermogensdissipatie bij $T_{omg} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$: $P_{tot} = \text{max. } 360 \text{ mW}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	: $T_j = \text{max. } 200 \text{ }^\circ\text{C}$
Grensfrequentie bij $I_C = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 10 \text{ V}$: $f_T = \text{min. } 500 \text{ MHz}$
$I_C = 100 \text{ mA}; V_{CE} = 3 \text{ V}$: $f_T = \text{min. } 300 \text{ MHz}$

Technische gegevens BTY79:

	100 R	200 R	300 R	400 R	500 R	600 R	700 R	800 R
Piek-tegenspanning								
$V_{RWM} = \text{max.}$	100	200	300	400	500	600	700	800 V
Piek-tegenspanning bij gesloten poort								
$V_{DWM} = \text{max.}$	100	200	300	400	500	600	700	800 V
Gemiddelde doorlaatstroom								: $I_{TAV} = \text{max. } 6,4 \text{ A}$
Niet-repeterende piek-doorlaatstroom ($t = 10 \text{ ms}$)								: $I_{TSM} = \text{max. } 50 \text{ A}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur								: $T_j = \text{max. } 125 \text{ }^\circ\text{C}$
Thermische weerstand tussen grenslaag en bevestiging								: $R_{th(j-mb)} = 3,0 \text{ }^\circ\text{C/W}$

Technische gegevens:

	BYX30/	200(R)	300(R)	400(R)	500(R)
Piekspanning in tegenrichting: $V_{RWM} = \text{max.}$		200	300	400	500 V
Gemiddelde doorlaatstroom: $I_{FAV} =$					max. 14 A
Niet-repeterende piekstroom in voorwaartsrichting ($t = 10 \text{ ms}$): $I_{FSM} =$					max. 250 A
Repeterend piekvermogen in tegenrichting bij $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ en $t = 10 \text{ } \mu\text{s}$: $P_{RRM} =$					max. 5,5 kW
Niet-repeterend piekvermogen in tegenrichting bij $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ en $t = 10 \text{ } \mu\text{s}$: $P_{RSM} =$					max. 18 kW
Toelaatbare grenslaagtemperatuur $T_j =$					max. 150 $^\circ\text{C}$
Thermische weerstand tussen grenslaag en bevestiging: $R_{th(j-mb)} =$					1,3 $^\circ\text{C/W}$
Hersteltijd in tegenrichting bij $I_F = I_R = 2 \text{ A}$: $t_{rr} =$					max. 0,35 μs

Vermogensdioden voor gelijkrichting

Omdat het voor sommige toepassingen (met name ook in gelijkrichtcircuits) niet noodzakelijk is controlled avalanche-dioden te gebruiken is er een uitbreiding gekomen met twee series gewone silicium dioden: de BYX32 voor doorlaatstroom tot 100 A en de BYX33 voor stromen tot 250 A. In beide series zijn vijf dioden opgenomen voor 200 tot en met 1000 volt tegenspanning. Zij zijn voorzien van een goed warmte geleidende metalen omhulling met keramische isolatie.

Vermogenstransistors voor VHF/UHF

Dank zij een speciale emitterconstructie is Philips erin geslaagd ook voor zeer hoge frequenties - tot 500 MHz - vermogenstransistoren te vervaardigen. Zij zijn met name geschikt voor toepassing in de eindtrap van mobiele zenders of de stuurtrap van grote VHF-zenders en omvat twee series van elk drie typen, die geschikt zijn voor uitgangsvermogens van 2,4 en 12 watt, bij een frequentie van 175 MHz. Het verschil tussen beide series is gelegen in de voedingsspanningen, waarbij deze vermogens worden bereikt.

De typen 161BLY zijn ondergebracht in een TO39-, de 162BLY-typen in een TO60 omhulling.

De multi-emitter techniek

Bij het vervaardigen van vermogenstransistoren voor zeer hoge frequenties moet aan twee tegenstrijdige eisen worden voldaan. Technologisch is dat de belangrijkste opgave. Is voor een groot vermogen - en daarmee een grote emitterstroom - in principe een groot emitteroppervlak nodig, voor een hoge grensfrequentie daarentegen dient de emittercapaciteit - en dus ook het emitteroppervlak - zo klein mogelijk te zijn.

Bij hoge frequenties concentreert de emitterstroom zich, tengevolge van de inwendige basisweerstand, langs de omtrek van de emitter. Dat betekent dat de grootte van de emitterstroom niet wordt bepaald door het emitteroppervlak maar door de emitteromtrek.

Er dient diengevolge te worden gezocht naar een constructie, waarbij een zo groot mogelijke emitteromtrek wordt gecombineerd met een zo klein mogelijk emitteroppervlak. Een en ander heeft geleid tot verschillende planaire constructies, zoals die van de interdigitated, de starcross en de snow-flake typen. Daarbij is het kleinst mogelijke emitteroppervlak evenwel begrensd door de gebruikte hechtingstechniek voor de aansluitdraden. Met de zogenaamde overlay of emittertechniek is een forse stap vooruit gedaan. In deze structuur bestaat de emitter namelijk uit tal van afzonderlijke emitters, die parallel zijn geschakeeld door een gemetalliseerde strip waarop - buiten de kritische zone - de aansluitdraad direct is bevestigd. De emitteromtrek is daardoor aanzienlijk vergroot zonder dat het emitteroppervlak noemenswaardig in omvang is toegenomen. De volgens de multi-emittertechniek geconstrueerde transistoren zijn dan ook in staat bij zeer hoge frequenties grote vermogens te dissiperen.

Technische gegevens:

	BYX32/	200	400	600	800	1000
Piek-tegenspanning: $V_{RWM} = \max.$	200	400	600	800	1000	V
Gemiddelde doorlaatstroom: $I_{FAV} = \max.$						100 A
Niet-repeterende piekdoorlaatstroom ($t = 10$ ms): $I_{FSM} = \max.$						1600 A
Toelaatbare grenslaagtemperatuur: $T_j = \max.$						190 °C
Thermische weerstand tussen grenslaag en bevestiging $R_{th(j-mb)} =$						0,4 °C/W

Technische gegevens:

	BYX33/	200	400	600	800	1000
Piek-tegenspanning $V_{RWM} = \max.$	200	400	600	800	1000	V
Gemiddelde doorlaatstroom $I_{FAV} = \max.$						250 A
Niet-repeterende piekdoorlaatstroom ($t = 10$ ms): $I_{FSM} = \max.$						4000 A
Toelaatbare grenslaagtemperatuur: $T_j = \max.$						190 °C
Thermische weerstand tussen grenslaag en bevestiging: $R_{th(j-mb)} =$						0,2 °C/W

Technische gegevens:

	161BLY/B	162BLY/C	162BLY/D
Collector-basisspanning (open emitter) $V_{CBO} = \max.$	65	65	65 V
Collector-emitterspanning (open basis) $V_{CEO} = \max.$	40	40	40 V
Collectorstroom (topwaarde) $I_{CM} = \max.$	1	1,5	3 A
Totale vermogensdissipatie bij T_{koelpl} tot 25 °C $P_{tot} = \max.$	7	11,6	23 W
Toelaatbare grenslaagtemperatuur $T_j = \max.$	200	200	200 °C
Grensfrequentie $f_T = \text{gem.}$	500	500	400 MHz
Uitgangsvermogen in emitterbasisschakeling $V_{CE} = 28$ V en $f = 175$ MHz; $P_{in} = 0,25$ W; $P_o = \min.$	2,5	-	- W
$f = 400$ MHz; $P_{in} = 1$ W; $P_o = \min.$	-	3	- W
$f = 175$ MHz; $P_{in} = 3,5$ W; $P_o = \min.$	-	-	13,5 W

	161BLY/A	162BLY/A	162BLY/B
Collector-basisspanning (open emitter) $V_{CBO} = \max.$	36	36	36 V
Collector-emitterspanning (open basis) $V_{CEO} = \max.$	18	18	18 V
Collectorstroom (topwaarde) $I_{CM} = \max.$	1,5	3	4,5 A
Totale vermogensdissipatie bij T_{koelpl} tot 25 °C: $P_{tot} = \max.$	7	11,6	23 W
Toelaatbare grenslaagtemperatuur $T_j = \max.$	200	200	200 °C
Grensfrequentie $f_T = \text{gem.}$	500	400	350 MHz
Uitgangsvermogen in emitterbasisschakeling als $V_{CE} = 13,5$ V: $f = 175$ MHz en $P_{in} = 0,125$ W; rendement 60%; $P_o = \min.$	1	-	- W
$P_{in} = 1$ W; rendement 70%; $P_o = \min.$	-	4	- W
$P_{in} = 4$ W; rendement 80%; $P_o = \min.$	-	-	12 W

Silicium NPN transistor voor gebruik in zeer snelle schakeleenheden

Onder typenummer 2N2475 heeft Philips thans van de npn silicium planaire epitaxiale transistor BSX44, een versie in de 2N-reeks, ontwikkeld. Evenals bij de BSX44 ligt de toepassing vooral in de digitale apparatuur, zoals meetapparaten en industriële computersystemen, werkend met verzadigde logica. De 2N2475 is ondergebracht in een kleine omhulling, de TO-18, wat met name voor compact te bouwen systemen voordelen biedt.

De transistor, waarvan de opslagtijd kleiner is dan 6 ns en de grensfrequentie boven de 600 MHz ligt, is bij uitstek geschikt voor zeer snelle logica-circuits.

Silicium transistor voor antenneversterkers in band I en III

Voor toepassing in HF-apparatuur heeft Philips de silicium transistor BFX43 ontwikkeld. Interessant is ook het gebruik van deze transistor in een antenneversterker voor de banden I en III, met de BFX43 in de uitgangstrap.

Dank zij de BFX43 kan daardoor een geheel getransistoriseerde antenneversterker voor de banden I en III werkelijkheid worden. Zo kan de band III een uitgangsspanning van 1 V (minimum 800 mV) over $37,5 \Omega$ met een vermogensversterking van 10 dB en een intermodulatie-vertorming van -30 dB bij 200 MHz worden verkregen. De planaire epitaxiale transistor BFX43 is ondergebracht in een TO-18 omhulling, doorverbonden met de collector.

Germanium transistor voor UHF, type AFY16

Voor toepassing in UHF-voorversterkers en meng- en oscillatorschakelingen tot 860 MHz heeft Philips een nieuwe pnp germanium mesa transistor, de AFY16 ontwikkeld. Hij is ondergebracht in een TO-72 omhulling, die via de vierde aansluitdraad kan worden geaard.

Universele transistor 2N1711

De 2N-reeks van Philips is uitgebreid met een npn silicium planaire transistor, de 2N1711, die algemeen in een grote verscheidenheid van elektronische apparatuur kan worden toegepast. Behalve in bij voorbeeld gelijkstroom- en HF-versterkers tot 70 MHz kan deze halfgeleider worden gebruikt als schakeltransistor. De 2N1711 is elektrisch en mechanisch volledig gelijk aan de BFY68.

De BFY68/2N1711 is ondergebracht in een metalen TO-5 omhulling, elektrisch met de collector verbonden.

Germanium transistor voor frequenties tot 860 MHz

Philips heeft een nieuw pnp germanium epitaxiale mesa transistor, type AFY40 ontwikkeld, onder meer bestemd voor toepassing als eindtrap in antenneversterkers met frequenties tot 860 MHz. De transistor heeft behalve de collector-, basis- en emitteraansluitingen een vierde aansluitdraad, die met de omhulling is verbonden.

Technische gegevens 2N2475:

Collector-basisspanning (open emitter)	: $V_{CBO} = \text{max. } 15 \text{ V}$
Collector-emitterspanning (open basis)	: $V_{CEO} = \text{max. } 6 \text{ V}$
Totale vermogensdissipatie bij T_{omg} tot 25°C	: $P_{tot} = \text{max. } 300 \text{ mW}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	: $T_j = \text{max. } 200^\circ \text{C}$
Gelijkstroomversterkingsfactor bij $T_j = 25^\circ \text{C}$; $I_C = 20 \text{ mA}$; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$: $h_{FE} = 30 \dots 150$
Grensfrequentie bij $I_C = 20 \text{ mA}$; $V_{CE} = 2 \text{ V}$: $f_T = \text{min. } 600 \text{ MHz}$
Opslagtijd bij $I_C = I_B = -I_{BM} = 5 \text{ mA}$: $t_s = \text{max. } 6 \text{ ns}$

Technische gegevens BFX43:

Collector-basisspanning (open emitter)	: $V_{CBO} = \text{max. } 30 \text{ V}$
Collector-emitterspanning (open basis)	: $V_{CEO} = \text{max. } 15 \text{ V}$
Collectorstroom (topwaarde)	: $I_{CM} = \text{max. } 250 \text{ mA}$
Toelaatbare vermogensdissipatie bij T_{omg} tot 25°C	: $P_{tot} = \text{max. } 360 \text{ mW}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	: $T_j = \text{max. } 200^\circ \text{C}$
Grensfrequentie bij $I_C = 10 \text{ mA}$; $V_{CE} = 10 \text{ V}$: $f_T = \text{min. } 500 \text{ MHz}$
Uitgangsspanning bij $d_{in} = -30 \text{ dB}$; $I_C = 40 \text{ mA}$; $V_{CE} = 10 \text{ V}$; $R_L = 37,5 \Omega$; $f_p = 202 \text{ MHz}$; $f_q = 205 \text{ MHz}$; $f_{(2q-p)} = 208 \text{ MHz}$: $V_o = \text{min. } 0,8 \text{ V}$

Technische gegevens AFY16:

Collector-basisspanning (open emitter)	: $-V_{CBO} = \text{max. } 30 \text{ V}$
Collector-emitterspanning (open basis)	: $-V_{CEO} = \text{max. } 25 \text{ V}$
Collectorgelijkstroom	: $-I_C = \text{max. } 8 \text{ mA}$
Toelaatbare vermogensdissipatie bij T_{omg} tot 45°C	: $P_{tot} = \text{max. } 60 \text{ mW}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	: $T_j = \text{max. } 90^\circ \text{C}$
Grensfrequentie bij $-I_{CB} = 1,5 \text{ mA}$; $-V_{CE} = 12 \text{ V}$: $f_T = \text{gem. } 550 \text{ MHz}$
Vermogensversterking bij $I_E = 1,5 \text{ mA}$; $-V_{CB} = 12 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$: $G_{UM} = \text{gem. } 11,5 \text{ dB}$
Ruisgetal bij $f = 800 \text{ MHz}$; $I_E = 1,5 \text{ mA}$; $-V_{CB} = 12 \text{ V}$; $R_S = 60 \Omega$: $F = \text{gem. } 7 \text{ dB}$

Technische gegevens 2N1711:

Collector-basisspanning (open emitter)	: $V_{CBO} = \text{max. } 75 \text{ V}$
Collector-emitterspanning ($R_{BE} < 10 \Omega$)	: $V_{CER} = \text{max. } 50 \text{ V}$
Collectorstroom (topwaarde)	: $I_{CM} = \text{max. } 1 \text{ A}$
Totale vermogensdissipatie bij T_{omg} tot 25°C	: $P_{tot} = \text{max. } 0,8 \text{ W}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	: $T_j = \text{max. } 200^\circ \text{C}$
Gelijkstroomversterkingsfactor bij: $I_C = 0,1 \text{ mA}$; $V_{CE} = 10 \text{ V}$: $h_{FE} = \text{min. } 35$
$I_C = 10 \text{ mA}$; $V_{CE} = 10 \text{ V}$: $h_{FE} = \text{min. } 75$
$I_C = 150 \text{ mA}$; $V_{CE} = 10 \text{ V}$: $h_{FE} = 100 \dots 300$
Grensfrequentie bij $I_C = 50 \text{ mA}$; $V_{CE} = 10 \text{ V}$: $f_S = \text{min. } 70 \text{ MHz}$
Ruisgetal bij 1 kHz; $I_C = 0,3 \text{ mA}$; $V_{CE} = 10 \text{ V}$; $R_S = 510 \Omega$; bandbreedte = 200 Hz	: $F = \text{max. } 8 \text{ dB}$

Technische gegevens AFY40:

Collector-basisspanning (open emitter)	: $-V_{CBO} = \text{max. } 32 \text{ V}$
Collector-emitterspanning (open basis)	: $-V_{CEO} = \text{max. } 20 \text{ V}$
Collectorgelijkstroom	: $-I_C = \text{max. } 20 \text{ mA}$
Totale vermogensdissipatie bij T_{omg} tot 30°C	: $P_{tot} = \text{max. } 140 \text{ mW}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	: $T_j = \text{max. } 80^\circ \text{C}$
Grensfrequentie bij $-I_C = 6 \text{ mA}$; $-V_{CE} = 12 \text{ V}$: $f_T = \text{gem. } 700 \text{ MHz}$
Vermogensversterking bij $T_j = 70^\circ \text{C}$ en $I_E = 4 \text{ mA}$; $-V_{CB} = 20 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$: $G_{tr} = \text{gem. } 12 \text{ dB}$
Ruisgetal bij $f = 800 \text{ MHz}$; $I_E = 1,5 \text{ mA}$; $-V_{CB} = 12 \text{ V}$; $R_S = 60 \Omega$: $F = \text{gem. } 7 \text{ dB}$

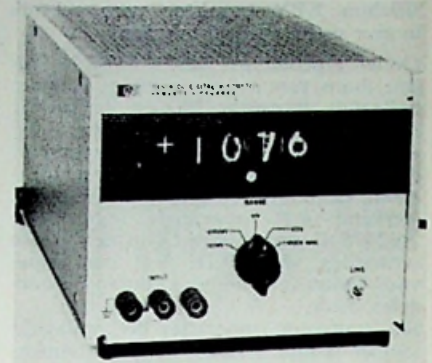
NAUWKEURIGHEID EN GEMAK VAN DIGITALE VOLTMETERS

De nieuwe digitale voltmeter van Hewlett Packard heeft een nauwkeurigheid van 0,1 % plus 1 digit. Teneinde de nauwkeurigheid van 0,1 % zinvol te maken, heeft het instrument een zo grote stabiliteit, dat de gespecificeerde calibratieperiode 90 dagen zal zijn.

De snelheid, het gemak en mede de nauwkeurigheid van de digitale uitlezing komt op deze wijze beschikbaar voor algemene toepassingen in het laboratorium, voor testopstellingen in de productie, in reparatiewerkplaatsen en voor kwaliteitsonderzoek van inkomende goederen.

De digitale voltmeter, model 3430A,

heeft een zwevende ingang, een eigenschap die bij digitale voltmeters in deze prijsklasse niet vaak voorkomt. Met de „low“-ingangsklem losgekoppeld van aarde, kan de voltmeter metingen doen aan spanningsbronnen tot ± 500 V t.o.v. aarde. De ingangsweerstand is $10\text{ M}\Omega$ bij alle bereiken. Het instrument heeft vijf met de hand te bedienen bereiken van 100 mV DC volle schaal tot 1000 V DC volle schaal en een driecijferige uitlezing. Een vierde cijfer (één of blanco) maakt het mogelijk spanning van 60 % hoger dan het ingestelde bereik te meten (behalve op het 1000 V bereik) met behoud van de volle nauw-



keurigheid. Overbelasting van boven 60 % wordt aangegeven door het aan- en uitflikkeren van de uitlezing. Het instrument heeft een automatische polariteitsinstelling en geeft eveneens aan of de ingangsspanning positief of negatief is.

Een van de voordelen is verder, dat een versterkersuitgang aanwezig is, die een gelijkspanning levert proportioneel aan de ingangsspanning met een versterkingsnauwkeurigheid van $\pm 0,10$ %. De niet-omkerende spanningsversterking van de versterker is 100 in het 100 mV bereik en neemt af met een faktor 10 op elk hoger bereik. De versterkeruitgang, handig om een recorder op aan te sluiten, kan op elke belasting groter dan 10 k Ω worden aangesloten zonder de nauwkeurigheid van de aflezing te beïnvloeden.

Een optionele uitvoering van het instrument maakt verhoudingsmetingen mogelijk, hetgeen zeer nuttig is om bijvoorbeeld de uitgangsspanning van een transducer in de gewenste grootte te normaliseren. De uitlezing geeft dan de ingangsspanning, gedeeld door de referentiespanning, aan. Elke vaste spanning tussen 0,8 en 1,2 V (ongeacht de polariteit) kan worden gebruikt als referentie-ingang en verhoudingen van 0.0001 : 1 tot 1000 : 1 kunnen worden gemeten.

De nieuwe digitale voltmeter is van het trapjesspanning-vergelijkingstype, waarbij de ingangsspanning vergeleken wordt met een inwendig opgewekte spanning, afgeleid van een zenerdiode-referentie-spanning en precisieweerstanden.

De inwendig opgewekte spanning begint bij 0 V en wordt automatisch in stappen vergroot, totdat de spanning gelijk is aan de ingangsspanning. Elke stap doet de teller één digit vooruitgaan; als er gelijkheid is bereikt, wordt het aantal opgetelde stappen, die de ingangsspanning voorstellen, weergegeven op de uitleesbaarheid. Het instrument doet twee metingen per seconde.

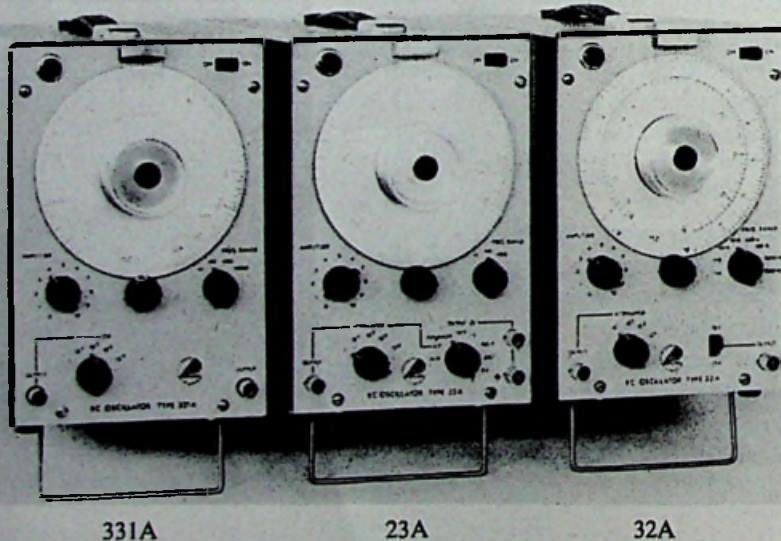
PEEKEL-SINUSGENERATOREN

Het „Laboratorium voor Elektronica N.V.“, beter bekend onder de naam „Peekel“, brengt twee nieuwe RC-oscillatoren, type 32A en 331A.

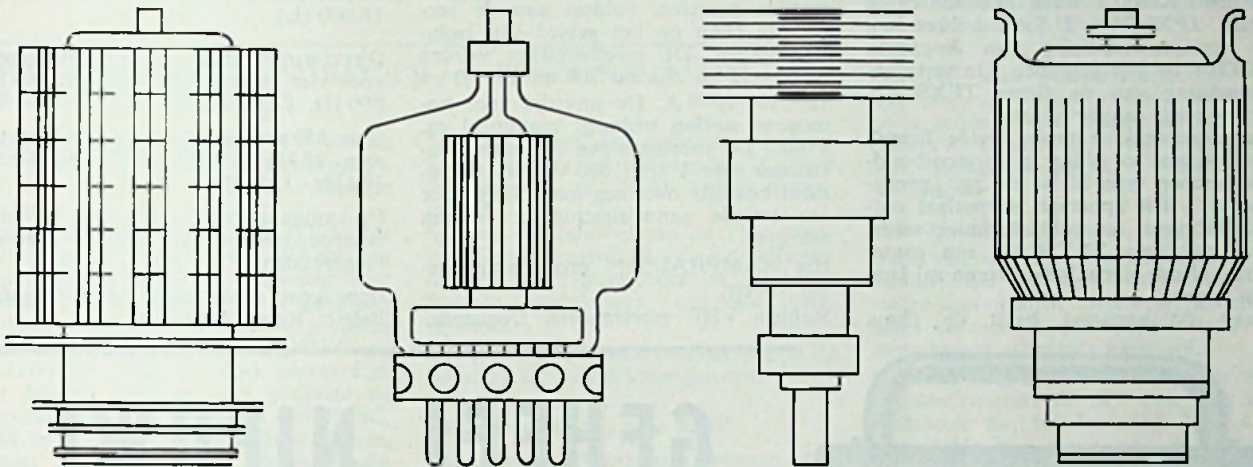
Type 32A is geconstrueerd met als uitgangspunt de frekwentie-nauwkeurigheid, waarvoor opgegeven wordt: $\pm 0,5$ %. Het is geschikt voor metingen aan filters, LF-versterkers, servo-systemen, dempingsmetingen aan mechanische constructies, en daar waar een grote reproduceerbaarheid van de frekwentie-instelling is vereist. Het frekwentiegebied loopt van 3-38.000 Hz in 8 stappen.

Type 331A heeft een groter bereik, nl. van 22-420.000 Hz en is ontworpen voor metingen aan versterkers, telefoonlijnen en netwerken in het LF-gebied zowel als in het ultrasoniegebied.

Gegevens:	type 32A	type 331A
frekwentie-bereik:	3-38.000 Hz	22-420.000 Hz
frekwentie-nauwkeurigheid:	0,5 %	1 %
frekwentie-stabiliteit:	0,05 %	0,2 %
frekwentie-karakteristiek:	0,25 dB	0,3 dB
vervorming:	0,5 %	0,5 %
max. uitgangsspanning:	25 V in 10 k Ω 2 V in 200 Ω	25 V in 2 k Ω 10 V in 600 Ω
brom en ruis: (t.o.v. max. uitgangsspanning)	-75 dB	-80 dB



Eimac Varian Varian Eimac



The Varian Electron Tube and Device Group in Benelux

Marketing for: PALO ALTO TUBE DIVISION, Palo Alto, California
 EIMAC, a Division of Varian, San Carlos, California
 BOMAC DIVISION, Beverly, Massachusetts
 S-F-D LABORATORIES, Inc., Union, New Jersey
 VARIAN ASSOCIATES OF CANADA, LTD., Georgetown, Ontario
 THOMSON-VARIAN S.A., Paris, France
 LEL DIVISION, Copplague L. I., New York

Our major products:

Magnetrons
 Crossed Field Amplifiers
 Power Grid Tubes
 Gas Switching Tubes (TR, ATR)
 Solid State Sources
 Varactor Diodes
 Mixers and Mixer-preamplifiers

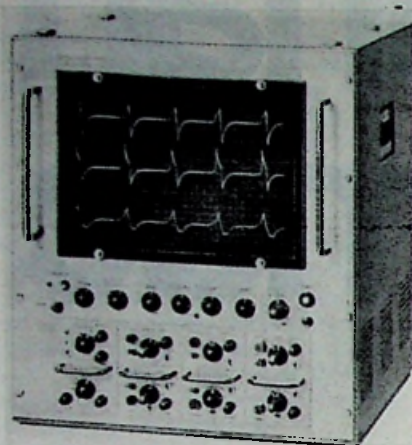
Stalo and Reference Cavities
 Tunnel Diode Amplifiers
 Microwave Filters
 RF and IF Amplifiers
 Receiver Components
 Tube Accessories
 Water Loads

Pulsed Klystrons
 CW Klystrons
 Reflex Klystrons
 Two Cavity Oscillators
 Travelling Wave Tubes
 Backward Wave Oscillators



Varian NV
Atoomgebouw 112 / Kamer 186
Amsterdam-Schiphol / Holland
Tel. (020) 15 94 10

HEIJNEN, Gennep/Hasselt deelt ons het volgende mede:



In verband met de samenwerking tussen de firma KNOTT West-Duitsland en de firma TEXSCAN U.S.A., hebben wij de vertegenwoordiging van de firma KNOTT op ons genomen. De vertegenwoordiging van de firma TEXSCAN berust reeds langer bij ons. De samenwerking tussen beide firma's komt vooral tot uiting in de grootbeeld-oscilloscoop type SGW, de zg. „sweep-scanner”. Dit apparaat is speciaal ontwikkeld voor de wobbetechniek waarvoor de firma TEXSCAN een aantal verschillende signaalgeneratoren zal kunnen leveren. Naast dit apparaat heeft de firma

KNOTT nog een tweetal grootbeeldapparaten in haar programma voor vele verschillende toepassingen. Deze apparaten bieden plaats aan een aantal versterkerinschuiף-eenheden, waardoor bv. het type SGM-43 geschikt gemaakt kan worden voor de gelijktijdige weergave van 8 verschillende signalen.

Ten slotte omvat het programma van KNOTT een aantal gestabiliseerde voedingen voor hoge spanning tot 15 kV en een drietal voor lage spanning nl. type NSLV voor 0-30 V, 10 A, type NUA voor 0-500 V, 500 mA en type NSLI voor een constante stroom van 0-10 A max., spanning 13 V. Prospecti liggen voor belangstellenden gereed!

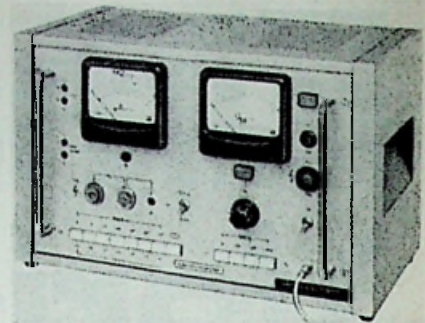
KAMPHAUSEN, Duitsland

Een keurige brochure met zeer uitvoerige gegevens met de nieuwste aanwinst een Tera-ohmmeter en tegelijk Pico-ampèremeter.

Deze nieuwe Tera-ohmmeter, waarmee tevens zeer kleine gelijkstromen kunnen worden gemeten, voldoet aan de verhoogde eisen op het gebied van isolatiemetingen. De meetbereikten werden uitgebreid en zijn nu 10^5 tot $10^{16} \Omega$ en 10^{-5} tot 10^{-13} A. De meettijd voor homogene stoffen bedraagt maximaal ca. 2 sec. De meetspanning is continu instelbaar van 1 tot 1000 V. Het instrument beschikt over een aansluiting voor een tweede aanwijsinstrument en een schrijver.

Het KAMPHAUSEN programma omvat voorts:

Stabiele VHF meetzenders, frequentie-



Kamphausen Tera-ohm en Pico-ampèremeter.

gemoduleerd, speciaal voor het afregelen van smalbandige ontvangers (mobilofoon).

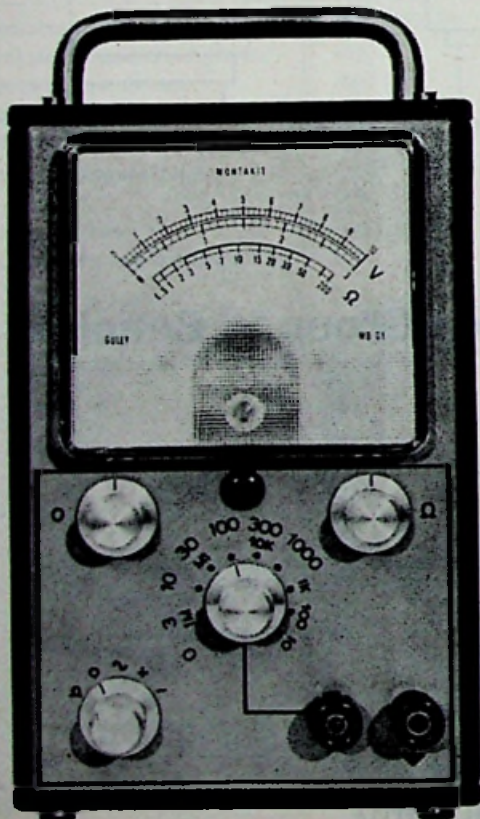
Sweepmeetopstelling, 10 kHz - 130 MHz, met zeer lage sweep-snelheid, zodat ook zeer smalbandige meetobjecten, zoals b.v. kristallen kunnen worden gemeten. Meetbrug voor het meten van de overzetverhouding van transformatoren (60-16.000 Hz).

Direct-aanwijzende vervormingsmeter voor vier vaste frequenties, t.w. 400 Hz, 800 Hz, 1 kHz en 3 kHz.

Drie LF-analysatoren met bereiken van resp. 25 Hz - 30 kHz, 40 Hz - 60 kHz en 10 kHz - 330 kHz.

Op aanvraag wordt gaarne van bovengenoemde instrumenten nadere gegevens toegezonden.

Imp. voor Nederland: Rood, Rijswijk. België: Rood, Brussel-4.



GEHEEL NIEUW!

MONTAKIT MB-01

BOUWDOOS VOOR BUISVOLTMEETER

1. EENVOUDIGE MONTAGE, VERGISSINGEN UITGESLOTEN: gedrukte schakeling, uitgebreide handleiding.
2. GEEN ENKELE AFREGELING: 12 stuks gelijkte precisie-meetweerstand.
3. ALLE HULPSPANNINGEN INGEBOUW: brugvoeding en weerstandsmeting d.m.v. nettransformator en siliciumdioden.

MEET: gelijkspanning: 0,1-1000 V
off. wisselspanning: 1-1000 V
weerstand: 5Ω - 200 m- Ω .

Prijs f 156,— bij de radiospecialzaken

een produkt van N.V. Gully - Loosdrecht.

Nederland:
HAPROKO, Amsterdam.
RITRO, Hilversum.
LUDERT, Amersfoort.

België:
BTE R. C. BARBIER
Lekeustraat 48 - Brussel-7

Duitsland:
Dr. BÄUERLE & Co.
München 22, Postfach 510

Zd-Afrika:
J. N. J. EISELIN
c/o Safeguard S.A. (PTY) Ltd.
64 St. Georgestreet, Durban.

België en Nederland werken samen aan de kleurentelevisie

Het zal nog even duren vooraleer de kleurentelevisie er zal zijn, maar intussen wordt D-dag intensief voorbereid. Een eerste belangrijk experiment, dat geleid werd in samenwerking tussen NTS (Nederlandse Televisie-Stichting), Philips/Eindhoven en Agfa-Gevaert/Antwerpen, is schitterend geslaagd. Het kwam erop aan een kleurenomkeerfilm te testen, die door Agfa-Gevaert speciaal voor kleurentelevisie werd ontworpen (Gevachrome Original) en tegelijkertijd ook uit te maken in welke voorwaarden snelle ontwikkeling, montage en transport van de film mogelijk zijn. Het experiment was een volkomen succes. Het kan worden beschouwd als een algemene repetitie voor het journaal-in-kleur, een uitzending die uiteraard de hoogste eisen stelt. Alles verliep volgens de planning.

Er werden opnamen gemaakt te Soestdijk bij de overhandiging van huwelijksgeschenken aan prinses Margriet en Pieter Van Vollenhoven en op het vliegveld van Schiphol bij een vertrek van Ajax-supporters. Per speciaal vliegtuig werden de opnamen 's namiddags overgebracht naar het vliegveld van Deurne/Antwerpen. Daar stond de wagen van Agfa-Gevaert klaar om de kleurenfilms in ontvangst te nemen voor ontwikkeling én montage. Enkele uren later vertrok de film per wagen naar Eindhoven waar hij om 8.30 uur 's avonds kon worden uitgezonden en ook uitstekend ontvangen werd op de kleurentelevisietoestellen. De technische en organisatorische problemen van de kleurentelevisie zijn daarmee in een verder stadium van oplossing gekomen.

MEET- en CONTROLE-APPARATUUR voor KLEURENTELEVISIE van ROHDE en SCHWARZ

Met het oog op de komende KTV worden wij overstelp met berichten dienaangaande. Zo deelt R & S ons het volgende mede:

Met de invoering van kleuren TV in het niet al te verre verschiet - blijkens een regeringsbeschikking nu vastgesteld voor januari 1968 - meenden wij er goed aan te doen eens een overzicht samen te stellen van de apparatuur die ROHDE en SCHWARZ voor dit doel vervaardigt. De fabriek heeft er naar gestreefd de apparatuur geschikt te maken voor NTSC, PAL en SECAM, (resp. de CCIR standards, report 308). Op enkele uitzonderingen na, is men in volkomen geslaagd. De uitgebreide reeks van meet- en controle-apparatuur is afgestemd op alle sectoren van de kleuren-TV, d.w.z. er zijn instrumenten en complete meet- en controlesystemen voor TV-zenders, maar ook voor de ontvangers vervaardigende industrie en de ontwikkelingslaboratoria.

TV-Meetzender, type SBTf

Een volwaardige 0.5 W zender, bestaande uit een beeld- en geluidmodulator met uitwisselbare HF-units voor band I, III en IV/V.

Via een scheidingsversterker (8 uitgangen) kunnen meerdere HF-units op dezelfde beeld/geluidmodulator worden aangesloten, zodat een distributienet voor maximaal 8 kanalen, verdeeld over de verschillende banden, kan worden opgebouwd.

Ter verhoging van het vermogen zijn lineaire 5 en 50 W versterkers voor band IV/V leverbaar (reportage).

De beeld/geluidmodulator kan worden vervangen door een speciale ontvanger voor band I/III of IV/V. De ontvanger stuurt op MF-niveau - dus zonder detectie - de HF-unit met het ontvangen programma, waardoor een relaiszender ontstaat.

Met behulp van deze apparatuur kunnen kleine zenders of relaiszenders tot een zendvermogen van 50 W worden samengesteld.

Speciaal ten behoeve van de TV-ontvangerindustrie bouwde Rohde en Schwarz, met de SBTF-meetzender en de bijbehorende modulatoren, complete meet-systemen.

Het geheel is geschikt voor de drie in de inleiding genoemde kleursystemen.

TV-Meetmodulator, type AMF

Van deze meetmodulator bestaan drie uitvoeringen resp. voor band I, III en IV/V, alle geschikt voor de drie kleursystemen. Het instrument geldt praktisch als de ontvangerstandaard voor TV-zenders.

Videoscoop, type SWOF

TV-Meetmodulator, type AMF

Leverbaar met zijband-demodulator 30-1000 MHz, of met zijband-demodulator voor vier vaste frequenties uit de bovengenoemde band.

Het instrument dat speciaal ontworpen werd voor research-doeleinden, bestaat uit een sweepgenerator met een selectieve (meelopende) ontvanger en een indicator (CRT).

Binnen enkele minuten kan men er de amplitudekarakteristiek van een TV-zender mee bepalen en, zo nodig, de gewenste waarde zeer snel nastellen.

Dankzij het grote oplossend vermogen is de nauwkeurigheid van de 'gewobbelde' meting ca. 0.2-0.5 dB, zodat een moeilijke punt voor punt meting met behulp van selectieve voltmeters overbodig is.

Door de lage wobbelfrequentie (max. 2 Hz) kan de videoscoop ook met de groeplooptijdmeting LFM worden gekoppeld,

waarmee dan de dynamische groeplooptijd-kromme zichtbaar kan worden gemaakt.

Voor deze videoscoop zijn een groot aantal tolerantieschema's leverbaar, zoals bijv. amplitude-, video-video-, video-HF- en zijbandkarakteristiek.

Groeplooptijdmeting, type LFM

De basis-uitvoering van dit instrument bestaat uit een meetunit met modulator/demodulator voor het frequentiegebied van 0.1 - 10 MHz. Voor het frequentiegebied van 25 - 250 MHz is een aparte HF-modulator leverbaar.

Met deze drie instrumenten kan het gehele frequentiegebied van 100 kHz tot 250 MHz worden bestreken.

De ingebouwde HF-demodulator kan tot 1000 MHz worden gebruikt, zodat voor frequenties boven 250 MHz nog een extra modulator (type MAD) noodzakelijk is.

Video-stoorspanningsmeter, type UPSF

Met dit instrument kunnen video-frequentiestoorsignalen tussen 40 Hz en 5 MHz worden gemeten. Het is voorzien van een speciaal filter voor de kleur-draaggolf.

De UPSF werd speciaal ontwikkeld voor metingen van video-frequente systemen en is geschikt voor onderzoek van TV-camera's, filmaftasters, video-taperecorders, straalverbindingen, TV-zenders en -ontvangers.

Video-test-signaalgenerator, type SPF

Dit is een volledig getransistoriseerde generator, die met een aantal plug-ins verder kan worden uitgebreid. Kleursignalen kunnen via een speciale optel- en meng-ingang worden toegevoerd.

Naast de door de CCIR aanbevolen testsignalen beschikt de SPF ook over een modulator die, behalve de 1, 2, 3, 4, 5 en 6 MHz frequenties, ook de (kristalgestuurde) kleur-draaggolf bevat.

Voorts is er een hulp-pulsgenerator ingebouwd die de synchronisatiepuls levert. Binnenkort komt er een extra plug-in beschikbaar voor het 2T en 20T test-signaal.

Meet-oscilloscoop, type OMTF

Een volledig getransistoriseerde oscilloscoop met een bereik van 0 tot 20 MHz speciaal voor TV-doeleinden ontworpen. Tolerantieschema's voor praktisch alle TV-testsignalen zijn beschikbaar.

Meetinstrument voor de kleur-hulpdraaggolf, type PVF

Een instrument voor het meten van de differentieële fase en amplitude van de kleur-hulpdraaggolf. Dit, eveneens speciaal voor kleuren-TV ontworpen instrument, meet de beide genoemde grootheden gelijktijdig.

HEIJNEN N.V. VERHUISD

De kop boven deze mededeling zegt het al, dat u Heijnen N.V. op een andere plaats zult moeten zoeken. U kunt ze vinden aan de Steendalerstraat 56, wel in Gennep. Telefoonnr. is 08851 - 1956.



„direkt uit het net is vaak niet goed genoeg”

Voedingsapparatuur van klasse

een noodzaak voor elk modern laboratorium en bedrijf

Voedingsapparaten ontstonden uit noodzaak. Energie, direkt uit het net voldoet vaak niet aan uw eisen. Vaak is ze niet konstant genoeg, of men wil een gelijkspanningsvoeding voor een transistor-schakeling; of men wil een hogere spanning, een nauwkeurige spanning, een regelbare spanning.

In het RFT-assortiment, produkten uit gespecialiseerde elektrotechnische bedrijven uit Oost-Duitsland, vindt u alles wat u aan voedingsapparatuur nodig heeft. Stabilisatoren. Automatische of met de hand te bedienen netspanningsregelaars. Getransistoriseerde laagspanningsvoedingen. Regelbare of dekadisch instelbare voedingen voor hoge of lage spanningen. Ws en Gs. De brochure „RFT-Voedingsapparaten” geeft u een duidelijk overzicht over dit assortiment.

Een brief of een telefoontje van u is voldoende om deze brochure toegestuurd te krijgen.

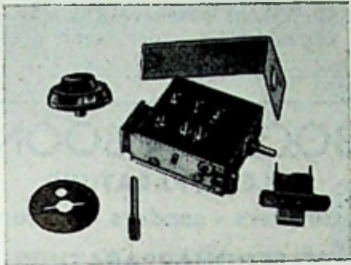
stemmler-imex 

STEMMLER-IMEX N.V.
Afd. Elektrotechniek
INDUSTRIEWEG 6
IJSELSTEIN
TEL. (03478) 18 24

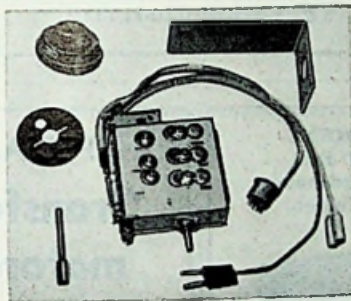
2e PRIJSVERLAGING

Schwaiger UHF-Tuners NIEUW NIEUW

Nu met 1 transistor AF139 en 1 transistor AF239 versterking voorheen 13 dB thans 24 dB. Ruisarm.



Voorheen f 47,50 netto, thans **f 42,50** netto, klein formaat 85 x 85 mm, geheel compleet met beveiligingsbeugel, met VHF|UHF schakelaar met afdekplaatje, met originele fijnregelingknop en cijfervenster, met schema.



SCHWAIGER snelinbouw converter-tuner, geheel bedraad, zonder VHF|UHF schakelaar, verder geheel als boven, voorheen f 49,50 netto, thans **f 44,50** netto.

1 jaar garantie

Eigen technische dienst.

Levering uitsluitend aan detailhandel en de bekende grossiers.

ABF

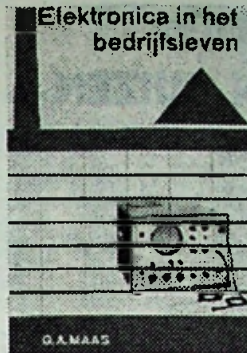
IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

Van Eeghenstraat 59 - 60

Amsterdam

Tel. 0 20-76.10.44 (2 lijnen)



Elektronica in het bedrijfsleven

door

G. A. MAAS

Dit boek vertelt u het hoe en waarom van schakelschema's, elektronische sturing van elektrische en mechanische machines - duidelijk, glashelder en volkomen afgestemd op de man, die er in de praktijk van het bedrijfsleven mee te maken heeft.

Het hoe en waarom van

schakelschema's, van elektronische sturing, van elektrische en mechanische machines wordt u in dit boek uiteengezet. Geén school-leerboek, doch voornamelijk gewijd aan de verschillende toepassingen van de elektronica in zeer uiteenlopende industrieën.

Een uitkomst voor de man van de praktijk, die op de hoogte moet zijn, wil hij zijn taak naar behoren kunnen blijven verrichten.

Een greep uit de inhoud:

Het schakelschema als basis voor de elektronica - Elektronenbuizen - Halfgeleiders - Weerstand, condensator en spoel - Combinatie van weerstanden, spoelen, condensatoren en buizen - Regeltechniek in de elektronica - Elektronica voor de sturing van motoren en in de lastechniek - Toepassingen van de fotocel voor bewaking, tellen en rekenen - Elektronica in de geneeskunde - Elektronische verwarming - Elektronische meettechniek - Kathodestraaloscilloscoop - enz.

ELEKTRONICA IN HET BEDRIJFSLEVEN

219 pagina's, 161 afbeeldingen, ing. f 12,50.

Een van de vele praktische uitgaven van

Æ. E. KLUWER

TECHNISCHE BOEKEN

DEVENTER — ANTWERPEN

Deventer: Postbus 23 - Tel. 0 5700 - 1.07.22.

Ook verkrijgbaar bij boek- en radiohandel.

NEDERLANDSE BEELDBUIZEN FABRIEK

N.B.F.

Dorpsstraat 41-43 - MIJDRECHT
Telefoon 0 2979 - 3093

Prijslijst

ELEKTRONEN BUIZEN

DY86	3,-	EF183	3,75	PCL81	4,40
DY87	3,40	EF184	3,75	PCL82	3,50
FABC	3,-	EL41	4,-	PCL84	4,-
EB91	2,-	EL81	4,25	PCL85	4,-
EB91	2,25	EL84	2,80	PCL86	3,75
EBF80	3,-	EL95	3,-	PF86	3,50
EBF83	3,25	ENS4	3,50	PFL200	5,25
EBF89	3,-	EY81	3,-	PL36	4,75
EC86	4,25	EY86/7	3,-	PL51	4,25
EC88	4,25	EZ80	2,20	PL52	3,10
EC91	3,50	EZ81	2,50	PL83	3,75
EC92	2,75	FABC80	3,40	PL84	3,-
ECC81	3,20	PC85	4,75	PL500	5,50
ECC82	2,80	PC88	4,75	PY81	2,80
ECC83	2,80	PC82	2,75	PY82	2,75
ECC85	3,-	PC83	3,-	PY83	2,75
ECC89	4,50	PCC84	3,50	PY88	3,25
ECH81	2,80	PCC85	3,-	UABC80	3,-
ECH83	3,40	PCC88	4,50	UBF80	3,-
FCH84	3,40	PCC189	4,50	UBF89	3,-
FCL82	3,50	PCF80	3,10	UCC85	3,40
FCL84	4,35	PCF82	2,90	UCH81	3,-
FCL86	4,-	PCF86	4,-	UCL82	4,-
EF80	2,80	PCF200	5,25	UF80	3,-
EF85	2,80	PCF802	3,75	UF85	3,-
EF89	2,80	PCH200	4,25	UF89	3,-
				UL84	3,-

Silicium diode BY250 per 20 stuks f 50,-.

1. Bij bestellingen van meer dan 20 elektronenbuisen (event. gesorteerd) verlenen wij een extra korting van 10%.
2. Verzending is niet franco onder rembours, incassokosten voor rekening koper. Bij bestelling met beeldbuisen franco verzending.
3. Bovenbenoemde typen vormen onze volledige sortering.

Depôt voor Den Haag e.o.

Fa. Wébé - Acacialaan 4 - Rijswijk - Tel. 0 70-98.96.67

RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 53-55. AMSTERDAM.

TEL. 8.53.15 en 8.72.89

USA 624-625 2 meter zend-ontvanger, zonder 832. Nu f 59,75; 3-transistor WALKIE-TALKIE, per 2 stuks f 59,75; 5-transistor WALKIE-TALKIE f 99,75; USA buizentester, voor emissie, sluiting, inw. weerstand. SURPLUS-PRIJS f 95,-. NIEUWE INBOUW-RADIO, 7 buizen, alle banden met FM. Hoog-, laag-reg., druktoetsen, SPEELKLAAR. Nu f 129,75. GROTE UNIVERSEEL-meter: 20 000 Ω/V , 21 meetbereiken, type CT500, nu f 34,75; OCCASION AVO universeelmeter, type model 7, 21 meetbereiken, gezeurd f 175.

Verzendingen onder rembours.

BOON EN BOON

TELEXAPPARATUUR

Bladschrijvers - zenders - perforators

TELEFOONAPPARATUUR

Plugcentrales - relais - hoorns - testapparaten - tafelfoneerstoelstellen enz.

Onze prijzen zijn aan de beurs van de amateur aangepast. U bent welkom dagelijks van 9.00-18.00 uur.

TIENDSTRAAT 53-55, ROTTERDAM.
TELEFOON 0 10-12.13.69.

GEREEDSCHAPKIST

compleet 83 delig voor **f 69,-** bestaande uit:

1 gereedschapkist 5 delig, 53 cm; 1 soldeerbout 60 W, 220 V; 17 spiraalboren 1-10 mm, chroom vanadium; 8 steeksleutels 6-22 mm; 1 zaagbeugel compleet met zaag; 8 ringsleutels 6-22 mm; 12 zaagbladen 12"; 12 zaagblaadjes voor junior zaagbeugel 6"; 6 schroevendraaiers gesorteerd met plastic heft; 1 schuifmaat; 1 striptang; 1 radiotang; 1 combinatietang; 1 werkmes; 1 fitting schroevendraaier; 1 junior zaagbeugel 6" compleet met zaagje; 1 verstelde schroefslutel (model bahco) 4" verchromd; 1 spanningzoeker; 5 tappen (mm); 1 tapkruk; 1 handboormachine.

SENSATIE!!!

BLACK & DECKER BOORMACHINE

D500 van f 89,- voor f 79,-

D520 van f 139,- voor f 129,- (2 toeren)

Bij iedere boormachine gratis cadeau een cirkelzaag van f 24,75.

Zendingen alleen onder rembours.

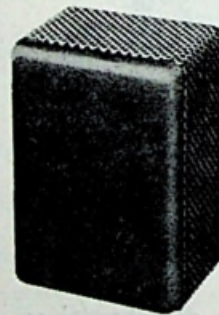
DE GEREEDSCHAPSHAL

Rozengracht 143, Amsterdam-C. Tel. 0 20-23.78.71

Dagelijks geopend van 10.00-18.00 uur.

's Maandags gesloten.

**INSTRUMENT-
KASTEN**
in standaardmaten
Vraagt folder.



MUTRON
Internationaal n.v.
Postbus 25,
BUSSUM.
Tel. 0 2959 - 1.84.14.

SPECIAAL

**Transfor-
matoren**

voor de

ELECTRONICA

GUDO

Transformatoren

Corn. Trompstraat 38

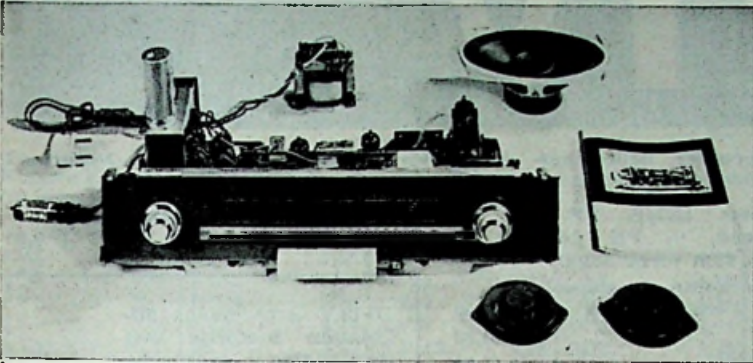
DELFT

Telefoon 0 1730 - 2.46.34

Personeelsadvertenties

vindt U op de pagina's 303, 304, 305, 306.

ZE ZIJN ER WEER!



Transistor **BABY-BANDRECORDER**, Duits fabrikaat werkend op 4 staaft batterijen. Compleet speelklaar inclusief microfoon, dubbele oorschelp, 3 inch spoelen en proefbandje. Afm. 22 x 16 x 6 cm f 39,50, 2 stuks voor f 70,—.

INBOUWRADIO speelklaar Duits fabrikaat, LG, MG, KG en FM, 7 buizen, ovale concertluidspreker, 2 stat. hoogtoonluidspreker en schema. Afmeting afstemschaal 460 x 85 mm f 130,—. 2 stuks voor f 250,—.

Bovengenoemd toestel in gepolitoerd salonmeubel met 2 schuifdeuren afm. 100 x 38 cm hoog 70 cm. Op grond van fiscale overwegingen tegen ongelooflijk lage prijs f 248,—.



Uit NATO depot MKIII WS19 **KORTE-GOLFONTVANGER**, bereik 2-8 MHz in twee bereiken voor ontvangst amateurs, scheepvaart en telefoongesprekken via radio-Scheveningen. (Zenderspoelen niet verwijderd!) f 80,—.

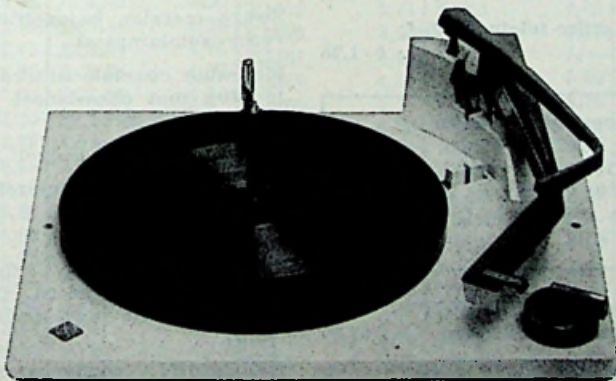


EXPERIMENTEERCHASSIS uit onze januari-advertentie, 5 bereiken (incl. FM) 11 toetsen, dubbeltoonregeling, 7 buizen, zware voeding in brugschakeling, aansluiting stereotrap, afstemschaal 600 x 150 mm f 175,—.



Door bemiddeling van het Fachverband weer ontvangen enkele **INBOUWMEUBELTJES** voor radio en pick-up in neoklassieke stijl. Compleet met ingebouwde dipool-antenne en 2 luidsprekers f 245,—.

Afmetingen 75 x 40 cm, hoog 64 cm. (Massief handwerk).



Ovale Hi-Fi **DUBBELCONUSLUIDSPREKERS** laagohmig voor studio-weergave. Fabr. Funkwerk Leipzig, afmeting 17 x 25 cm. Nog steeds f 18,—. 4 stuks in doos f 69,—.

Telefunken **PLATENWISSELAAR** op voet type TW506 stereo, vastgestelde prijs in Nederland f 138,—.

Bij Unipol slechts f 99,50 of 2 stuks voor f 190,—.

Alle prijzen zijn franco huis inclusief invoerrechten en verdere kosten. U kunt bestellen door overmaking op ons Kontr. 70307 van de Deutsche Bank te Bocholt, of per briefkaart (15 ct) waarna U bij ontvangst aan de bezorger betaalt.

UNIPOL

Postfach, 4291 Suderwick üB. Bocholt.
Deutsche Bundesrepublik.

Verhuur van televisie-camera's, monitors, video-recorder, belichtings- en geluidsinstallaties door geheel Nederland

Eindelijk ontvangen service-documentatiemap, deel 2, f 15,50
(binnenkort leverbaar aanvulling hierop) . . . f 11,80

Transistor-eindversterker
20 W; impedantie 8 - 50 - 125 - 500 Ω. Netspanning 220 V . . . f 37,50
(deze versterker bestaat uit AC107, AC125, 2 × TF78/60, 2 × AD133. Uitgangstrafo, voedingstrafo, kastje, etc.)

Voorversterker (stereo) bevattend 6 × AC107, 2 dubb. potmeters enz., geschikt voor magnetodyn. pickup of tapekop ± 100 mH f 27,50
Philips speaker 5 Ω, 3 W met lijntrafo, in rond metalen kastje, afm. 14½ × 8 cm . . . f 11,50
Koolmicrofoon kapsel f 0,75

VARIAC, prim. 220 V, sec. 0-260 V; 520 W in stalen kast afm. 22 × 17 × 24 cm, met schakelaar, knop en zekering f 75,—

Regeltransformatoren (Variac).
prim. 220 V; sec. 260 V, 520 W f 52,50
prim. 220 V; sec. 269 V, 2080 W f 95,—
Kema gekeurde scheltrafo
3 - 5 - 8 V, 1 A van f 16,25 voor f 6,50
Triller/omvormer 12 V - 250 V
50 mA, DC f 24,75
Idem zonder triller f 12,50
Philips bouwdoos voor elektrische toerenteller f 30,—
Bijpassende gelijkte meter, met 270° schaal f 56,—
VIDEON beta-tester voor PNP en NPN transistoren, professionele uitvoering f 67,50
6 zendkristallen (6540 - 6770 - 6980 - 7260 - 8132 kHz) f 2,50
LANDIS en GYR tijdschakelklok voor etalage-verlichting, etc., 220 V, type SR2Ds (zondagstand) f 27,50
Idem type SR2Z15Ds (15 A) f 29,95

Electromotor (EMI) 220 V, zelfaanlopend, 1/3 PK, 1400 toeren met rem (centrifuge) . . . f 22,50
Philips vierkante draaispoelmeter 9 × 9 cm 0-23, 3 μA . . . f 27,50
0-100 μA f 24,50
0-400 μA f 17,50
0-6 V f 16,50
Draaispoelmeter 0-10 A, DC, vierkant 7 × 7 cm f 7,50
Philips buisvoltmeter CM6008 f 325,—
Bosch MP-condensator
20 μF 500 V f 5,95
32 μF 350 V f 6,45

Minimum postorder . . . f 10,—
Verzending uitsluitend onder REMBOURS of bij VOORUIT-BETALING. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper

Verhuistrafo

110 - 127 - 220 V 250 W f 14,95
127 - 220 V 600 W f 17,50
127 - 220 V 1000 W f 32,50
4 W draadomroepversterker met buizen AL4 en 1805 in metalen kast, 220 V f 7,50
10-aderige kabel (8 gekleurde aders 0,3 mm massief en 2 soepele afgeschermd aders 0,35 mm, per meter f 0,45
40-aderige grijze telefoonkabel, per meter f 1,75

Scheidingstransformator, prim. 110-220 V, sec. 100 - 110 - 120 - 200 - 220 - 240 V, 350 W, in metalen kast, afm. 19 × 17 × 14 cm f 45,—

Professionele „CROUZET” tijdschakelaar 5-130 sec f 92,50
DY87-voet met 2½ m afgeschermd kabel f 3,75
Philips variabele condensator, type 5127 (2 × 500 pF) van f 7,— voor f 1,75
Variabele condensator, 2 × 500 pF, met en zonder vertraging, slechts f 0,75

Ero ontstoringscondensator
0,2 μF + 2 × 500 pF 250 V . . . f 0,95

6-12 V Amerikaans Miniatuur motortje met vertraging, elastische koppeling, centrifugaalregeling, zeer stabiel, 6 V, 100 mA, 20 omw/m, gewicht 320 gr, afm.: l. 115, h. 90, br. 40 mm f 9,75

Superhoge kwikdruk lamp, type 57130G (250 W) f 10,25

Multiper 10 W balans-versterker met ingebouwde omvormer 12 V DC en Philips dynamische microfoon f 115,—

Philips geluidswagen-versterker („Voxmobile”) 25 W, 6 V met Ph. dynamische commandomike f 175,—

Gevasonor haspel 22 cm f 2,95

Koperfolie printplaat 1½ mm
20 × 20 cm f 0,70

20 × 30 cm f 0,95

flesje etsmiddel 30 cc f 0,75

flesje afdeklak 30 cc f 0,75

Accugelijkrichter 6-12 V, 10 A met ampèremeter f 79,95

Amerikaanse steker (platte pennen) per 10 stuks) f 2,—

Zware metalen bajonetfitting (voor autolampjes) f 0,25

Miniatuur coaxiale waterdichte plug met chassisdeel van f 5,85 voor f 0,75

idem zonder chassisdeel f 0,50

Philips condensatormicrofoon type EL6050, compleet met voeding f 435,—

ELECTRO VOICE dynamische richtmicrofoon (met vloerstandaard) hoog- en laagohmig f 175,—

NEUMANN condensatormicrofoonkapsels, nieuw in doos op glazen voet, slechts f 125,—

Telefunken geleiderollen voor automatische bandafslag f 0,85

Vorwallner trafo, prim. 220 V sec. 24 V 167 mA f 1,95
(afm. 4½ × 4½ × 4 cm)

Nieuwe radiobuizen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken.
Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	3,75	EBL21	4,95	EF94	3,10	OA2	4,75	UC92	3,—	3Q5	3,25	6X8	5,75
AF3	5,—	EC86	5,10	EF95	5,50	OB2	4,75	UCC85	3,40	3S4	3,75	7H7	9,50
AF7	5,—	EC88	5,50	EF97	3,50	OB3	4,25	UCH21	4,95	3V4	3,75	7Z4	4,25
AL4	5,50	EC90	2,75	EF98	3,50	OC3	7,75	UCH42	4,50	5AZ4	4,—	12AT6	3,40
AX50	10,25	EC91	3,25	EF183	4,75	OD3	5,25	UCH81	3,40	5U4	3,75	12AT7	3,75
AZ1	3,—	EC92	3,—	EF184	4,75	OZ4	4,50	UCL11	5,95	5V4	4,95	12AU6	3,40
AZ4	6,50	EC95	4,75	EF804	6,75	PABC80	3,75	UCL81	5,75	5Y3	2,75	12AU7	3,40
AZ11	4,—	EC900	5,10	EFL200	5,25	PC86	5,10	UCL82	4,50	5Z3	4,25	12AV6	3,40
AZ12	5,75	ECC40	5,50	EH90	3,10	PC88	5,50	UCL83	5,25	6AG5	5,95	12AX7	3,40
AZ31	4,25	ECC81	3,75	EK1	5,75	PC92	4,25	UF9	3,25	6AJ8	3,40	12AY7	8,95
AZ41	2,50	ECC82	3,40	EK2	4,50	PC93	6,25	UF11	4,95	6AK5	5,50	12BA6	3,75
AZ50	8,25	ECC83	3,40	EK90	3,10	PC96	3,75	UF21	5,25	6AK6	4,95	12BE6	3,75
DAF40	5,95	ECC84	4,10	EL3	4,50	PC97	5,—	UF41	4,10	6AK7	6,75	12BH7	5,50
DAF41	5,75	ECC85	3,40	EL5	4,50	PC900	5,10	UF42	4,75	6AL7	9,30	12BY7	5,25
DAF91	3,—	ECC86	7,50	EL6	7,75	PCC84	4,10	UF43	3,50	6AM5	5,—	12J5	2,25
DAF92	3,—	ECC88	5,75	EL11	7,25	PCC85	3,40	UF80	3,40	6AN8A	7,50	12K8	5,50
DAF96	3,25	ECC91	4,75	EL12	7,75	PCC88	5,75	UF85	3,40	6AQ4	3,25	12SA7	4,50
DC90	4,—	ECC189	5,75	EL13	6,75	PCC89	5,75	UF89	3,10	6AQ5	3,40	12SC7	7,50
DC96	4,25	ECC801	7,50	EL36	5,50	PCC189	5,75	UL41	4,50	6AQ6	3,—	12SH7	4,—
DCC90	4,25	ECC808	4,75	EL41	4,50	PCC806	6,50	UL84	3,40	6AQ8	3,40	12SJ7	6,—
DF91	3,50	ECF80	4,10	EL42	4,10	PCF80	4,10	UM4	4,25	6AT6	3,25	12SK7	4,50
DF92	2,75	ECF82	5,75	EL43	4,25	PCF82	4,75	UM80	3,40	6AU5	8,70	12SN7	4,75
DF96	3,50	ECF83	5,75	EL81	4,75	PCF86	4,25	UM81	3,40	6AU6	3,10	13D3	5,—
DF97	3,50	ECF86	4,10	EL82	4,10	PCF200	5,75	UM84	4,10	6AV6	3,—	25L6	3,75
DK40	5,50	ECF200	5,50	EL83	4,10	PCF201	5,75	UM85	3,65	6AX4	4,85	25Z4	5,50
DK91	3,75	ECF201	5,50	EL84	3,25	PCF801	4,90	UY1N	4,10	6BA6	3,10	25Z5	5,50
DK 92	3,75	ECF801	4,90	EL86	3,40	PCF802	4,50	UY11	4,25	6BE6	3,10	35A3	3,95
DK96	3,75	ECH3	8,—	EL90	3,40	PCF803	5,25	UY21	4,25	6BC4	11,95	35A5	3,45
DL41	4,75	ECH4	8,—	EL91	5,—	PCH200	4,25	UY41	2,50	6BJ6	5,50	35B5	5,95
DL91	3,—	ECH21	4,50	EL95	3,40	PCL81	5,75	UY42	2,60	6BQ5	3,25	35C5	5,95
DL92	3,75	ECH42	4,50	EL500	6,25	PCL82	4,50	UY82	2,75	6BQ6	3,25	35L6	4,75
DL93	3,—	ECH81	3,40	ELL80	6,—	PCL83	5,75	UY85	2,50	6BR5	3,25	35W4	3,—
DL94	3,75	ECH83	3,40	EM4	6,50	PCL84	4,75	UY89	2,50	6BX6	3,40	35Z3	3,25
DL95	3,75	ECH84	3,40	EM11	5,—	PCL85	4,50	UY92	3,25	6BW6	7,25	35Z4	3,25
DL96	3,75	ECH200	4,25	EM34	5,50	PCL86	4,50	1A5	3,90	6C4	2,75	35Z5	2,75
DM70	3,—	ECL11	7,50	EM71	5,75	PCL200	5,50	1A7	6,75	6C5	4,—	35Y4	8,95
DM71	3,—	ECL80	3,75	EM71A	5,75	PFL200	5,25	1AC5	3,25	6CG7	4,75	43	6,25
DY80	3,75	ECL82	4,50	EM72	5,75	PF83	4,50	1B3GT	4,75	6CQ6	4,95	50B5	3,50
DY86	3,75	ECL83	5,50	EM80	3,25	PF86	3,50	1D8	0,95	6CU6	6,50	50C5	3,50
DY87	3,75	ECL84	4,75	EM81	3,40	PL21	5,—	1E7	4,55	6CU7	3,75	50EH5	5,95
E80CC	7,50	ECL85	4,50	EM84	4,10	PL36	5,50	1G6	3,75	6CY7	6,50	50L6	4,—
E88CC	7,50	ECL86	4,50	EM85	4,10	PL81	4,75	1H5	5,15	6EU7	7,—	78	6,95
EAA91	2,50	ECL113	8,—	EM87	4,10	PL82	4,10	1LA6	3,75	6J5	4,75	80	3,50
EABC80	3,75	EF9	6,75	EM840	3,95	PL83	4,10	1LN5	7,20	6J6	4,75	83V	4,50
EAC91	5,—	EF11	5,25	EMM803	4,75	PL84	3,40	1N5	6,80	6J7	6,50	85A1	5,25
EAF42	4,10	EF12	5,25	EY51	4,10	PL500	6,25	1R4	5,85	6K8	4,95	85A2	5,—
EAF801	3,90	EF13	5,25	EY80	2,75	PLL80	6,—	1R5	3,50	6L6	6,25	117P7	17,50
EAM86	5,50	EF14	5,25	EY82	3,—	PM84	4,10	1S4	3,—	6P25	3,94	117Z3	4,50
EB4	4,95	EF22	4,75	EY83	3,50	PY80	2,75	1S5	3,—	6S7	7,95	117Z6	6,95
EB34	3,—	EF40	4,75	EY84	3,40	PY81	3,—	1S5T	3,25	6SA7	5,—	150B2	5,25
EB91	2,50	EF41	4,10	EY86	3,75	PY82	2,75	1T4	3,50	6SJ7	4,25	367	9,95
EBC3	3,25	EF41	4,10	EY87	3,75	PY83	3,40	1T4T	3,50	6SK7	4,25	807	6,75
EBC11	6,50	EF42	4,75	EY88	3,75	PY88	3,75	1U4	3,—	6SN7	4,25	1819	14,25
EBC41	4,10	EF43	6,25	EY91	3,25	UAA91	2,50	1U5	3,25	6SS7	6,75	2050	9,75
EBC81	2,75	EF80	3,40	EZ4	4,—	UABC80	3,75	1X2	3,75	6SQ7	4,25	5696	5,25
EBC90	3,25	EF83	3,40	EZ40	3,75	UAF42	4,10	2A5	5,25	6T8	6,75	5879	9,50
EBC91	3,—	EF85	3,40	EZ41	3,75	UBC41	4,10	3A4	2,50	6U8	6,75	6057	7,95
EBF2	6,25	EF86	3,40	EZ80	2,40	UBC81	2,75	3A5	4,25	6V6	2,75	6067	7,50
EBF80	3,10	EF89	3,10	EZ81	2,75	UBF80	3,10	3C4	3,75	6V7	4,95	6973	7,—
EBF83	3,50	EF91	4,50	EZ90	2,10	UBF89	3,40	3D6	2,95	6X5	3,—	7025	6,25
EBF89	3,40	EF92	4,50	GZ34	4,95	UBL21	4,95	3Q4	3,75	6X6	6,95	7199	6,75
EBL1	7,75	EF93	3,10									95104	5,50

RECLAME MAAND MAART

DOOR ZEER GROTE AANKOPEN VAN AMERIKAANSE EN
ENGELSE LEGERVOORRADEN

TRILLERS
OCTAL-4-7-8 PENS. f 4,—

10 ROLLEN ISOLA-
TIEPLAKBAND f 8,50

NIEUWE TEL.
DRAAISCHIJF 5 st. f 10,—

TEL.HOORNS
2 STUKS f 7,50

ANTENNES
LANG 3.50 METER f 3,50

MICROMETERS f 15,—

KOPILEMICRO-
FOON VAN 19 SET f 3,50

VOEDING
19 SET f 26,—

Grijp uw kans!
NIEUWE BUIZEN
807 - 10 STUKS f 27,50

GROTE SCHAAR-
KIJKERS NIEUW f 87,50

RELAIS
6/12 VOLT f 1,25

LUCHTCAMERA f 100,—
K25 ENKELE STUKS

VERTAAL-INSTRUMENT
COMPLEET

Inhoud: 30 koptelefoons - 30 regel-
boxen - centrale-versterker - klank-
zuilen.

Als nieuw (alles in 6 aluminium-
koffers)

STAPPEN of TEL. RELAIS
ENKELE STUKS f 9,25

AVOMETERS NO. 7
IN LEREN TAS f 110,—
PRACHT UNIVERSEEL-
METER

ZENDONTVANGER 19 SET
Zonder B set (met buizen) f 37,50

REFLEX-VIZIER MET
LENZEN - LAMPJES nieuw f 110,—

ZENDONTVANGER 31 set
MET VOEDING 12/24 volt f 82,50
Tele-microfoon-antenne 2 st.

ZENDONTVANGER
BC624-25, ALS NIEUW
MET BUIZEN - f 82,50
COMPLEET IN KAST

OMVORMERS
6 V/250 V, NIEUW f 14,50

GEIGER-TELLER
IN TAS, NIEUW f 110,—

SELSYNS
50 V - 50 Hz f 11,—

SCOOPBUIZEN
NIEUW f 10,—

AVO MINOR
IN TAS f 40,—

PHILIPS-DYN.
MICROFOON f 7,50

AVO-TRANSFOR-
MER No. 7, 50 A f 3,50

HASPEN DUBBEL
SNOER 500 Ft. f 6,50

METALEN KIST-
JES, water- en
luchtdicht f 2,50
pracht sluiting

DIT IS MAAR EEN
1000ste DEEL VAN ONZE
VOORRAAD

BRAM POLAK

WATERLOOPLEIN 49 - AMSTERDAM

GEOPEND VAN 9.00 TOT 18.00 UUR
OOK ZATERDAG. MAANDAG GESLOTEN.

Kwarts Kristallen

FREQ-KC

Vraagt
Kristallen-
lijst



van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

- LÖWE TRAF0 prim. 220 V;
sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A;
54 V - 3 A f 25,—
- LÖWE TRAF0, prim.: 220 V,
400 V met aftakking 2 x 350 V
250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A;
6,3 V - 5 A; 6,3-5 A f 29,50
- LÖWE TRAF0's f 8,50
- Balanstrafa - voor 2x EL84 sec
5 Ω voor 15 watt HiFi.
- TRAF0 LÖWE, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50
- TRAF0 LÖWE, prim. 220 V;
sec. 24 V - 10 A f 27,50
- LÖWE TRAF0, prim. 220 V;
sec. 250 V, 100 mA, 6,3 V,
3 A 6,3 V, 1 A f 13,—
- TRAF0 prim. - 220 - sec. 12 V
10 A f 18,—
- 24 V, 1 A f 7,50
- TRAF0 voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 x 6 V en 12 V, met af-
tacking op 6 V, 180 mA, afm.
4½ x 4 x 3½ f 4,50



- VERHUISTRAFO, 500 W,
127-220 V f 14,—
- VERHUISTRAFO, 400 W,
220-110 V met snoer en stekers f 14,—
- TRAF0, prim. 220 V; sec.
4-6-8-10-12-16-18-24 V, 2 A f 11,50
- CELTRAF0 220 - prim. sec.
6,3 V - 3 A - 300 V met aftak-
king op 250 V 80 mA f 9,50
- CELTRAF0 - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 250 V met aftak-
king op 300 V 100 mA f 12,50
- CELTRAF0 - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A 300 V - met af-
tacking op 250 V 150 mA f 15,50

- 110° afbuigspoel nieuw f 13,50
- Am en FM print voor bui-
zen, met schema f 10,—
- SPECIALE STEREO-VOE-
DING 220 V prim., sec. 1 x
6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x
250 V, 150 mA - 1 x 250 V,
150 mA f 25,—
- SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50
- CEL B30C, 2 A f 4,50
- 3 stuks voor f 11,50
- CEL B30-C, 1,5 A f 3,50
- 3 stuks voor f 8,50
- CEL E30-C, 500 mA f 0,50
- 10 stuks voor f 4,—
- Siemens ELCO, 1000 μF, 20 V f 1,50
- VLAKCEL, B250C100 f 3,50
- Siemens vlakcel E250-C300
per stuk f 2,—
- per doos van 30 stuks f 40,—
- Siemens vlakcel E250-C180
per stuk f 1,50
- per doos van 30 stuks f 33,—
- Siemens vlak-brugcel B40-
C2,2 A op koelplaat gemon-
teerd 3,5 A f 5,50
- Siemens BRUGCEL
B25 - C 7½ A f 7,50

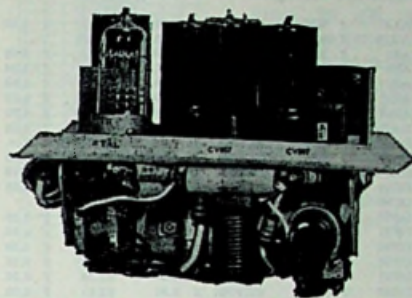
TRANSISTOREN

- AD103 f 4,50
- AD103 per stel, gepaard f 9,—
- AC151 f 1,75
- AC152 f 1,75
- AC152 per stel, gepaard f 3,50
- AC128 f 2,20
- AC162 f 2,10
- AF49 f 1,50
- TF65 f 1,95
- TF77 per stel, gepaard f 4,—
- AF139 f 5,—
- Regeldiode OA200 silicium f 0,95
- OA81 f 0,75
- OA79 f 0,75
- OA79 per stel, gepaard f 1,30
- Diode OA161 f 0,95

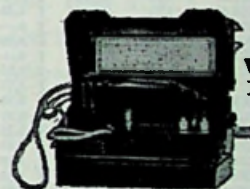
TELEVISIE

- UHF-tuner, NSF, met inge-
bouwde fijnregeling, buizen
PC88 en PC86, voor 300 Ω en
Coaxaansluiting f 24,—
- DUMP TELRELAIS, spanning
4-12 V f 2,—
- Relais 12-24 V
- Maak/breekcontacten, 10 A f 2,50
- SILICIUM TV-DIODE E250 -
C500-mA, klein formaat f 2,—
- LUIDSPREKER NYLON-
DOEK, kleur goudbruin aan
twee kanten te gebruiken.
142 cm x 100 cm f 10,—

- 70 cm x 100 cm f 5,—
- GESTUURDE SILICON-DIO-
DEN, merk Transistron TCR,
3 A, 40 V max. f 6,—
- TCR505, 5 A, 40 V max. met
aansluitschema f 9,—



Kristal gestuurd Zendertje
met schema eventueel voor
afstandsbesturing f 7,50



VELDTELE-
FOON f 5,—

OUD TYPE, TELEFOON-
CENTRALE f 45,—

BASF - RECORDERBAND - POLYESTER

- 13 cm - 365 meter f 6,—
- 15 cm - 550 meter f 9,—
- 18 cm - 720 meter f 12,—
- Huistelefoon-toestellen
met inductor. Wéér leverbaar f 12,50

ROTERENDE OMVORMER

Input 24 V, 4 A; sec. 300 V,
175 mA; 150 V, 50 mA, met
aangebouwde ontstoring f 5,—

Roterende omvormer

Input 24 V - 9,2 A. Output
625 V - 225 mA f 5,—

TUNERKNOP f 1,25
6B8, nieuw, 10 stuks voor f 2,50

PROJECTIELAMP, nieuw,
General Electric, 200 W, 24 V,
6,6 A f 5,—

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK

Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)

RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijs te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10% EXTRA KORTING.

AL4	f 5,50	EC35	f 4,75	6AU6	f 3,10
AX50	f 10,25	EC900	f 5,10	EF95	f 3,50
AZ1	f 3,—	ECC40	f 5,50	6AK5	f 5,50
AZ4	f 6,50	ECC81	f 3,75	EF97	f 3,50
AZ11	f 4,—	ECC82	f 3,40	EF98	f 3,50
AZ41	f 2,50	ECC83	f 3,40	EF103	f 4,75
AZ50	f 2,25	ECC84	f 4,10	EF104	f 4,75
DAF40	f 3,85	ECC85	f 3,40	EF804	f 6,75
DAF91	f 3,—	ECC86	f 7,50	ECF1	f 8,—
DAF92	f 3,—	ECC88	f 5,75	EFL200	f 5,25
DAF96	f 3,25	ECC91	f 4,75	EH90	f 3,10
DC90	f 4,—	ECC189	f 3,75	ER2	f 4,50
DC96	f 4,—	ECC189	f 4,75	ER90	f 3,10
DF67	f 4,—	ECC190	f 4,10	6BE6	f 3,10
DF91	f 3,50	ECF82	f 3,75	EL3	f 4,50
DF92	f 3,75	ECF83	f 3,75	EL5	f 4,50
DF96	f 3,50	ECF98	f 4,10	EL34	f 6,75
DF97	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL36	f 5,50
DK40	f 5,50	ECF201	f 5,50	EL41	f 4,50
DK91	f 3,75	ECF801	f 4,90	EL42	f 4,10
DK92	f 3,75	ECH3	f 8,—	EL43	f 4,75
DK96	f 3,75	ECH4	f 8,—	EL42	f 4,10
DL41	f 4,75	ECH21	f 4,50	EL83	f 4,10
DL44	f 4,25	ECH42	f 4,50	EL84	f 3,25
DL67	f 4,25	ECH81	f 3,40	EL86	f 3,40
DL91	f 3,—	ECH83	f 3,40	EL90	f 3,40
DL92	f 3,75	ECH84	f 3,40	EL91	f 3,40
DL94	f 3,75	ECH200	f 4,25	EL93	f 3,40
DL95	f 3,75	ECL11	f 7,50	EL95	f 3,40
DL96	f 3,75	ECL80	f 3,75	EL900	f 6,25
DM70	f 3,—	ECL41	f 5,75	ELL80	f 6,—
DM71	f 3,—	ECL82	f 4,50	EM4	f 6,50
DY80	f 3,75	ECL84	f 4,75	EM11	f 5,—
DY86	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM34	f 5,50
EAS91	f 3,75	ECL86	f 4,50	EM71	f 5,75
EAS97	f 3,75	ECL113	f 8,—	EM71A	f 5,75
EB91	f 2,50	ECL1800	f 6,75	EM72	f 5,75
EAB30	f 3,75	EFP1	f 20,—	EM80	f 3,25
EAC91	f 5,—	EFP	f 5,75	EM81	f 3,40
EAF42	f 4,10	EFP	f 6,75	EM84	f 4,10
EAM86	f 5,50	EF22	f 6,—	EM85	f 4,10
EBC3	f 4,75	EF40	f 4,75	EM87	f 4,10
EBC41	f 4,10	EF41	f 4,10	EY51	f 4,10
EBC81	f 2,75	EF42	f 4,75	EY80	f 2,75
EBC90	f 3,25	EF43	f 6,25	EY81	f 3,—
EBC91	f 3,—	EF50	f 6,—	EY82	f 3,—
EBF80	f 3,10	EF51	f 6,—	EY83	f 3,50
EBF83	f 3,50	EF55	f 6,—	EY84	f 3,40
EBF89	f 3,40	EF80	f 3,40	EY86/87	f 3,75
EBL1	f 7,25	EF83	f 3,40	EY88	f 3,75
EBL21	f 4,75	EF85	f 3,40	EY91	f 3,25
EC86	f 5,10	EF86	f 3,40	EZ12	f 6,50
EC88	f 5,50	EF89	f 3,10	EZ40	f 3,75
EC90	f 5,50	EF91	f 4,50	EZ41	f 3,75
6C4	f 2,75	EF92	f 4,50	EZ80	f 2,40
EC91	f 5,25	EF93	f 3,10	EZ81	f 2,75
EC92	f 3,—	6AB6	f 3,10	EZ90	f 2,50
		6FW/		6X4	f 2,10

GZ34	f 4,95	UC82	f 3,—	12AV6	f 3,40
OA2	f 4,75	UC85	f 3,40	12BA6	f 3,75
OB2	f 4,75	UCH21	f 4,50	12BE6	f 3,75
OB3	f 4,25	UCH42	f 4,50	12K5	f 5,50
OD3	f 5,25	UCH81	f 3,40	12K8M	f 5,50
PABC30	f 3,75	UCL81	f 5,75	12SA7gt	f 4,50
PC86	f 5,10	UCL82	f 4,50	12SL7gt	f 4,50
PC88	f 5,50	UCL83	f 5,25	12SQ7gt	f 4,—
PC92	f 2,75	UF41	f 4,10	12AX7	f 8,95
PC93	f 4,25	UCH42	f 4,50	13D3	f 5,—
PC97	f 5,—	UF80	f 3,40	25Z5	f 5,50
PC900	f 5,10	UF85	f 3,40	35C5	f 5,95
PCL24	f 4,10	UF89	f 3,10	35V4	f 3,75
PCC85	f 5,40	UL41	f 4,50	35Z6gt	f 3,25
PCC88	f 5,75	UL44	f 3,40	35Z6gt	f 3,25
PCC89	f 5,75	UM41	f 4,75	35Z6gt	f 3,25
PCC189	f 5,75	UM80	f 3,40	50B5	f 4,25
PCC306	f 6,50	UM81	f 3,40	50C5	f 3,50
PCF80	f 4,10	UM84	f 4,10	50L6gt	f 4,—
PCF82	f 4,75	UM85	f 3,85	83V	f 4,50
PCF86	f 4,25	UY1N	f 4,10	85A1	f 5,25
PCF200	f 5,75	UY11	f 4,25	85A2	f 5,—
PCF201	f 5,75	UY42	f 2,60	117Z3	f 4,50
PCF801	f 4,80	UY82	f 2,75	150B2	f 5,25
PCF802	f 4,50	UY85	f 2,50	807	f 6,75
PCF803	f 5,25	UY89	f 2,50	2050	f 9,75
PCH200	f 4,25	UY89	f 2,50	5696	f 5,25
PCL81	f 5,75	YB3gt	f 4,75	5879	f 9,50
PCL42	f 4,50	1U4	f 3,—	6973	f 7,—
PCL84	f 4,75	1U5	f 3,25	7025	f 6,25
UY85	f 2,50	3A4	f 2,50	7199	f 6,75
PCL86	f 4,50	5U4	f 3,75	35L6	f 5,—
PCL200	f 5,50	3K6g	f 3,75	367	f 12,75
PF83	f 4,50	6AN8	f 0,75	117N7	f 5,50
PF86	f 3,50	6AN8A	f 7,50	80	f 3,50
PL21	f 5,—	6B16	f 5,50	6C5	f 4,—
PL36	f 5,50	6BQ7A	f 3,—	5Y3 - U50	
PL81	f 4,75	6C4	f 2,75		f 2,25
PL82	f 4,10	6C6	f 4,75	523	f 4,50
PL83	f 4,10	6C7	f 4,75	6K7	f 1,95
PL84	f 3,40	6C7	f 4,75	6K8	f 1,95
PL500	f 6,25	6E5	f 4,90	128N7	f 4,75
PLL80	f 6,—	6EU7	f 7,—	12V6	f 4,75
PM84	f 4,10	6JM3M	f 4,75	2526	f 4,75
PY80	f 2,75	6J7M	f 5,50	6BR8A	f 8,—
PY81	f 3,—	6L6g	f 6,90	5AZA	f 4,—
PY82	f 2,75	6SA7M	f 5,—	OZ4	f 4,—
PY83	f 3,40	6SA7gt	f 4,75	6B8	f 1,95
PY88	f 3,75	6S7M	f 4,25	6C6	f 4,—
UAA91	f 2,50	6SR7M	f 4,75	6C8	f 4,—
UABC80	f 3,75	6SQ7gt	f 4,25	6F7	f 4,—
UAF42	f 4,10	6U8	f 6,75	606	f 4,—
UBC41	f 4,10	6V8gt	f 2,75	35A3	f 3,50
UBC81	f 2,75	6X3gt	f 3,—	39C3	f 4,—
UBF80	f 3,10	12AH8	f 2,75	5R4GY	f 5,95
UBF88	f 3,40	12AT6	f 3,40	6X8	f 5,75
UBL21	f 4,75	12AU6	f 3,40	6H6	f 2,50

NIEUWE DIODEN EN TRANSISTOREN MET GARANTIE

AA119	f 0,65	2AD140	f 13,50
2AA119	f 1,30	AD149	f 8,40
BA100	f 1,75	AF102	f 5,—
BA102	f 2,10	AF114	f 3,25
BA109	f 2,80	AF115	f 3,—
BA114	f 1,40	AF116	f 2,75
BC107	f 4,80	AF127	f 2,60
BF109	f 12,—	AF118	f 5,—
BF115	f 13,—	AF121	f 5,—
BY100	f 2,75	AF124	f 3,25
BY114	f 4,—	AF125	f 3,—
BZ100	f 2,60	AF126	f 2,75
OA70	f 0,55	AF127	f 2,60
OA72	f 0,80	AF178	f 6,—
OA73	f 0,70	AF179	f 6,—
OA79	f 0,65	AF180	f 7,—
2OA79	f 1,30	AF181	f 6,50
OA81	f 0,50	AF185	f 3,90
OA85	f 0,70	AF186/81	f 8,40
OA90	f 0,70	AF186/82	f 8,40
OA91	f 0,70	AU101	f 28,—
OA95	f 0,85	AU102	f 15,—
OA202	f 2,95	AU103	f 28,—
OA210	f 6,25	OC30	f 9,75
OA214	f 7,—	2OC30	f 19,50
OA211	f 7,—	OC44	f 3,90
OA5	f 1,—	OC45	f 3,50
AC107	f 3,90	OC57	f 5,20
AC125	f 1,95	OC58	f 5,20
AC126	f 2,35	OC59	f 5,20
AC127	f 3,75	OC60	f 5,20
AC127/128	f 7,60	OC71	f 2,60
AC127/132	f 6,30	OC72N	f 2,80
AC128	f 3,—	2OC72N	f 5,60
2AC128	f 6,30	OC74	f 3,90
AC130	f 7,30	2OC74	f 7,80
AC132	f 2,25	OC75	f 2,90
2AC132	f 4,50	OC76	f 3,—
AC172	f 3,80	OC79	f 4,20
AD139	f 5,60	OC169	f 4,85
2AD139	f 11,20	OC170	f 5,20
AD140	f 6,75	OC171	f 6,75

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, 1/2 jaar garantie.

AW43-80	}	f 70,—
AW43-88		
AW43-89		
AW53-80	f 95,—	
AW47-91	f 80,—	
AW53-88	f 95,—	
AW59-90	f 105,—	
AW59-91	f 105,—	
A59-91 W	f 120,—	
A59-16 W	f 120,—	
MW6-2	f 35,—	
MW22-16	f 45,—	
MW31-74	f 50,—	
MW36-44	f 60,—	
MW43-69	f 70,—	
MW53-20	f 105,—	
MW53-80	f 105,—	
MW61-80	f 230,—	

DEZE WORDEN OOK VERSTUURD GEEN oude buizen in te leveren!!

Kwikdamp gelijkrichter	816,	
2,5 V, 2 A, 5 kV, 500 mA	f 4,50	
ZENDBUIS 815	f 7,50	

TRANSISTOREN

BC108	f 1,75
BC109	f 1,95
OC74	f 1,20
OC79	f 1,20
AF117	f 1,95
AC153	f 1,20
AD136	f 2,75
AD150	f 3,50
AFY10	f 9,75
Diode SFR251, 100 V, 1 A	f 1,40
10 W module-tor versterkerblok, met schema	f 49,50
Weerstanddraad, chromonikkel 0,05 mm ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram	f 2,50

Muiderkring TV-documentatie	
map no. I	f 15,50
aanvulling hiervoor	f 11,80
Map no. II	f 15,50

met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 27 JAAR

TELEVISIE

Zo juist weer ontvangen

BEELDBUIZEN, met kleine schoonheidsfoutjes

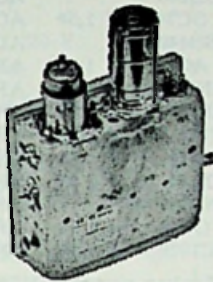
type A59-12W f 55,— - A65-11W f 65,— - AW59-90 f 55,— - AW59-91 f 55,—
- A59-16W f 55,—

SPECIALE AANBIEDING

Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88.
Gloednieuw, met aansluitschema,

Slechts f 24,75

Op deze Philips' tuners kunnen wij een speciale korting geven aan H.H. handelaren en wederverkopers bij afname van 12 stuks in gesloten fabrieksdoos. Prijs op aanvraag.



Graetz UHF inbouw-TUNER met onderdelen voor de typen Markgraf F503; Mandarin F513 en F211; Maharadscha F583 en F281.

Nieuw in doos, met schema f 32,50 per set. Bij bestelling type opgeven.

Transistor UHF-tuner (HOPT) met aansluitschema f 35,—

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor
2 x AF239, met fijnregelknop f 42,50

Knop UHF-tuner, bruinbakeliet f 1,25

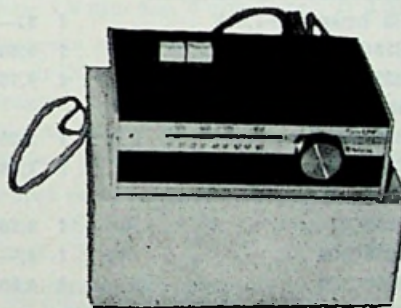
TV-automaat, met PC92 f 3,50

NSF TV-afstemeenheid met aansluitschema UHF-tuner 2 x AF139 - VHF-tuner PCC88 + PCF80 met doorlopende afstemming UHF-VHF, 7 druktoetsen f 72,50

Preh VHF-kanaalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50

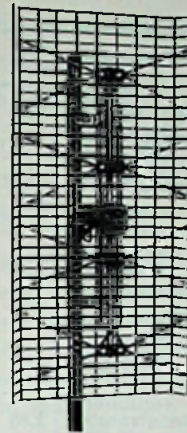
Schaub-Lorenz TV afstandsbediening, met 5 meter kabel en octalplug.
type FB58, met 2 potmeters f 2,75
type FB59, met 3 potmeters f 3,75

Extra Speciaal. TV-chassis (bekend Duits merk) met 10 buizen, 6 UHF- en VHF-transistoren en 6 dioden, drukknopafstemeenheid met schema, met doorlopende afstemming f 265,—
Onderzet-pootjes voor TV- of radiokast, 20 of 35 cm lang f 6,50 per set 4 stuks.
Transistor-converter 2e net kan. 21-69 2 x AF139 f 62,50



Afbuigspoelen

Philips afbuigunit AT1005 f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
Hoogspanningsvoet DY87 demontabel met aansluitkabel . f 1,95
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 0,75
Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—



UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadreflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 17,50

TV-ANTENNES

Lopik, 3-elem. blank 10 mm buis f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël. f 17,50

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-schuim- of coaxkabel, mast- muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
2-voudig, per stuk f 0,85
3-voudig, per stuk f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—
Tuidraad, per meter f 0,15
Antennemast 2, 3, 4 en 6 meter per meter f 1,95
Tuiklemmen, driewegs f 0,85
Lintkabel, transparant per m. f 0,15
per 100 meter f 13,50
Schuimkabel per meter f 0,30
per 100 meter f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω per meter . . f 0,50
Berliner voor lintkabel per 100 stuk f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

Comb.-antennes met filters

2-elem. VHF + 10 elem. UHF 300 Ω f 29,50
2-elem. VHF + 12-elem. UHF 300 Ω f 35,—
Voor idem 70 Ω f 37,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3 elem. f 16,50
TV-hsp kabel 15 kV, p.m. . . . f 0,15

Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50

Görler FM-tuner met ECC85 met schema f 8,50

RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

HALFGELEIDERS

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC184 AC185	PNP NPN	LF-versterker en complement. eindverst. (1 W)	1,25 1,45
AC173/V, VI= SFT353	PNP	LF-versterker met hoge beta.	1,10
AD153 = SFT213	PNP	Vermogensversterker 3 amp.	4,—
SFT308	PNP	MF- en HF-versterker oscillator 2 MHz	1,30
AF195 SFT357	PNP	oscillator mengtransistor 100 MHz	1,95
AA131 = SFD112		detectie en A.V.C. diode	0,29
Koelvin		voor AC 184/185	0,09

Nieuwe Siemens transistoren

Set no. 1
voor 10 W balansversterker
2 x AD130 - 2 x AC151 -
1 x AC152 - 1 x BAY117 . . . f 9,50

Set no. 2
LF-versterker trafoloos
1 x AC152 - 1 x AC176 -
2 x AC151 . . . f 6,—

Set no. 3
LF-versterker set
2 x AC121 - 2 x AC151 . . . f 5,—

Set no. 4
AM-ontvangerset
2 x AC121 - 2 x AC151 -
2 x AF126 - 2 x AAY22 . . . f 9,—

Set no. 5
Experimenteersset 1 x AC121 -
1 x AC151 - 1 x AC152 -
1 x AF126 - 1 x AD130 . . . f 8,—

MESSA TRANSISTOR

AF139 f 2,95
AF239 f 7,50

EXTRA SPECIALE AANBIEDING Intermetall transistoren

NF1 = ASY12 }
NF2 = ASY13 } per stuk f 1,25
NF3 = ASY14/1 } per 100 st. f 100,—
NF4 = ASY14/2 }

NF6 = OC304/1 }
NF7 = OC304/2 } per stuk f 0,95
NF8 = OC304/3 }
NF9 = OC305/1 } per 100 st. f 80,—
NF10 = OC306/2 }
NF11 = OC306/3 }
NF12 = OC307 }

Transistor koelelementen (aluminium)

Afm. 115x76x6 mm met gaten f 2,75
Afm. 115x200x2 mm met
gaten f 3,75

Transistoren

2SA236 =	AC121	f 1,20
AF127 f 1,50	AC151	f 1,20
2SB200 =	AC152	f 1,40
OC74 f 1,50	AC176	f 2,—
2SB440 =	AD130	f 3,25
AC107 f 1,50	AF126	f 2,—
AFY14 f 5,50	AF239	f 7,50
ALZ10 f 7,95	TF78/30	f 1,50
GT45 f 0,70	TF80/30	f 3,25
OC614 f 1,95	GFT21/30	f 1,—
AF181 f 2,95	GFT25/15	f 1,—
2N1305 =	GFT32/8	f 1,—
OC44 f 1,50	GFT37/15	f 1,—
BC107b f 2,40	GFT45/6	f 1,—

Telefunken power AD138 I_c 5 A f 3,75

Telefunken transistor-assortiment:

10 HF-transistoren
AF101-105, OC612.
10 LF-transistoren
OC602-603-604.
10 eindtransistoren
OC604 - AC106.
10 universeeldioden
Totaal 40 stuks, voor
slechts f 4,90

GELIJKRICHTCELLEN

1/2 brug 225-1,8 A f 8,—
B25C 6 A f 9,50
B25C 2 A f 4,75

Staaftellen AEG
B250C75 f 2,25
E250C50 f 1,50

Vlaakcellen, Semikron.
B250C75 f 3,50
B250C100 f 4,—
B250C125 f 4,50

Vlaakcellen

B30C600 f 2,75
B30C1000 f 3,95
B30C1600 f 4,50
B60C400 f 2,75
B150C60 f 1,25
B150C100 f 1,25
B30C50 f 0,75
B30C80 f 0,75
B250C75 f 2,50
B250C100 f 2,75
Miniblokcel B300C80 f 3,50
Meetcel 1 mA f 1,25

Gelijkrichtcellen

M30C300	E30C150	} per stuk f 1,25
M30C900	E40C30	
M60C300	V125C100	
E155C90	V75C125	
E37C5	V125C50	
E15C300	V45C350	

Siemens silicium brugcel
B40C2200 f 4,95

DIODEN, diverse

AA Y22 f 0,50
BA117 f 0,50
BA103 f 1,—
BA102 f 1,—
BY Y37 f 2,25
BY100 f 2,75
BY250 f 2,25
CH63H = OA5 f 0,50
OY35 f 1,—
OY36 f 1,—
OY2 f 1,50
OY5061 f 3,75
OY5062 f 3,75
SD94A = 500 mA f 1,95
SFD108 = OA81/85 f 0,50
OA79 f 0,75
OA90 f 0,65

TV-DIODEN

E250C500 f 1,95
10 stuks f 15,—
100 stuks f 125,—

ZENERDIODEN, diverse

SZ6 6 V }
SZ7 7 V } per stuk f 2,25
SZ8 8 V }
SZ10 10 V }
OA126 12 V }
OA126 14 V }
OA126 18 V }

BZY18 }
BZY19 } per stuk f 2,95
BZY20 }
BZY21 }

Z1	} per stuk f 3,75	ZL5	} per stuk f 5,75
Z3		ZL6	
Z4		ZL7	
Z5		ZL8	
Z6		ZL10	
Z7		ZL12	
Z8		ZL15	
Z10		ZL18	
Z12		ZL22	
Z15		ZL27	

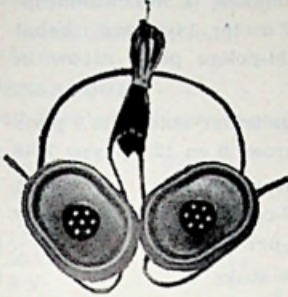
Foto-dioden

TP50 f 3,50
TP51 f 6,50

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 27 JAAR

Nieuwe HOOFDTELEFOON
met rubber oorschelpen 2000 Ω f 5,75



19-set hoofdtelefoon met mike
dynamisch 50 Ω f 6,50



TRANSFORMATOREN

Wij leveren u alle Löwetrafo's,
vraagt onze prijslijst hiervan.

Voedingstrafo, prim.:
127/220 V; sec. 220 V, 75 mA,
6,3 V, 2,5 A f 7,50
Transformatoren: prim.: 220 V;
sec. 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
en 24 V, 1,5 A f 11,50
Idem sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14
16 - 18 V, 5 A f 15,—
Idem sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14
16 - 18 - 24 V, 5 A f 19,50
Idem sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14
16-18 V, 10 A f 32,50
Idem sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14
16 - 18 - 24 V, 10 A f 34,50
Idem sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A f 12,50
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1A . . . f 9,50
Trafo: prim. 110 - 210 - 215 -
220 en 225 V; sec. 0-6 en 0-6 V -
10 A f 19,50
CELTRAFO - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 V - 250 V met aftak-
king op 300 V 100 mA f 12,50

Verhuistrafo 127 - 220 volt
1000 watt f 37,50
Idem 600 watt f 17,50
Verhuistrafo
127-200 V, 100 W f 4,50
EL95 uitgangstrafo 10 k op 5 Ω
per stuk f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op
2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50
C-core trafo 220 V, prim.;
sec 35 V 600 mA f 2,95
Philips balansuitgang C CORE
ECLL800, secundair 5 Ω , 8 W . f 4,95
Siemens potkertrafo met
luchtspleet, afm. 36 mm \emptyset ,
dik 25 mm f 2,75
idem, afm. 26 mm \emptyset , dik
15 mm f 1,75

MOTOREN

Siemens puls-aandrijfmotor
220 V, 50 Hz, met rem . . . f 5,95
Siemens motor met vertraging,
127 V 50 Hz f 3,95
Dunklermotor, 6 V DC, afme-
ting:
60 mm lang, 30 mm rond . . f 1,95
Schneider wiskopje f 2,75
Philips motor 40 V AC \pm 200
toeren, 50 mm \emptyset , 27 mm dik.
Asje 1,6 mm dik, 6 mm lang . f 3,95
Siemens miniatuur-motor
4 volt DC; 500 mA; met ver-
traging 15 : 1. Afmeting
30 mm lang - dik 20 mm, as-
dikte 2 mm, gewicht 30 gram f 6,95
Papst recorder (prof.) motor,
type KLRM, 1350 toeren,
220 V, 50 Hz f 29,50
AEG-motor met constante toe-
renregeling, 6 V DC f 5,95
SEL-motor 80 V, 3 stuks in
serie 220 V asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . f 10,—
METERS

Philips buisvoltmeter
GM6008 f 450,—

Philips bouwdoos voor elec-
trische toerenteller f 30,—
Bijpassende geijkte meter met
270° schaal f 56,—

Taylor meter, 115 x 105 mm,
met meswijzer 0 - 660 μ A . . f 13,50
0 - 933 μ A f 12,50

DC ampère-meters, metalen
huis, 70 x 70 mm 0 - 10 A of
0 - 30 A of 0 - 50 A per stuk . f 7,—

Philips Universeel meetappa-
raat type GM4257. Voor wis-
sel en gelijkspanning, wissel-
en gelijkstroom weerstand-
en capaciteitsmetingen. Nieuw
in kist f 350,—

Ampèremeter: 30-0-30 A,
65/85 mm \emptyset f 14,50

Voltmeters: 0-30 V of 0-300 V
AC 0-10, 0-500 V f 7,90

Ampèremeters: 0-1 A, 0-5 A,
0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A . . f 7,90

Hirschmann meetpennen
KLEPS 30 rood of zwart
per stuk f 2,95

Synchroon triller 6 V - 6 pens
voor Becker autoradio f 6,50

Spuitsbussen

Kontakt 60 f 6,—
Kontakt 61 f 5,—
Spray 70 f 4,50
Spray 72 f 7,50
Spray 75 f 3,90
Politur 80 f 3,—
Spray 100 f 3,—

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen
2 moeder - 5 standen
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen, per stuk f 1,95

Netdraaischakelaar, dubbel-
polig, aan/uit, as 4 mm f 1,25

Kachelschakelaar, 4 toetsen,
kan 10 A schakelen f 1,95

7-aderig kabel, stukken van
7 meter, per lengte f 2,50

RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

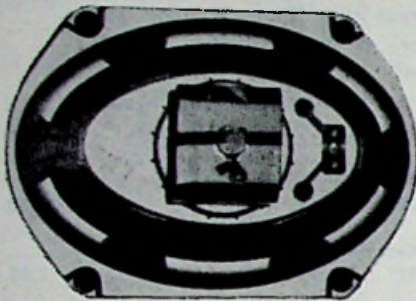
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

LUIDSPREKERS

- Lorenz condensator hoge tonen luidspreker, om zelf een condensatormicrofoon te maken. Type LSH518 LSH100, p. stuk f 1,—
Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor f 3,95
Isophon luidspreker 15 × 21 cm, 4 W, 5 Ω f 9,50



- 100 V luidsprekertrafo 6 W, 5 Ω f 2,95
Extra Speciaal Luidsprekers 10 W, 5 Ω, 25 cm Ø f 14,50
3 W, 8 Ω, 13 cm Ø f 6,50
3 W, 8 Ω, 13 cm Ø, dubbelconus f 7,50
Philips luidsprekers AD2400, 5 Ω, 3 W, afm. 105 × 105 f 5,25
Philips luidsprekers AD2690 ovaal 6 W, 5 Ω f 9,50
AD1700 rond 3 W, 5 Ω f 7,50
Lorenz luidspreker LPF180 met de magneet in de conus 3 W - 5 Ω f 9,50
Mini luidspreker, 57 mm Ø, 1,5 W - 5 Ω f 3,50



A

Sennheiser dynamische recordermicrofoon, 200 Ω met schakelaar, snoer en plug f 14,50

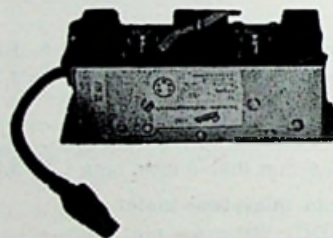
B

Sennheiser, dynamische mike, type MD53, 200 Ω aanpassing, met schakelaar, snoer en plug, met technische gegevens f 17,50

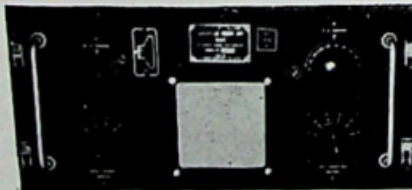
Graetz kristal-microfoon, nieuw in doos f 9,50



- Label kristalmicrofoon met snoer en plug f 4,50
Label dynamische microfoon met snoer en plug, 2000 Ω f 5,50
AKG stereo dynamische microfoon D88, met aanpassing hoogohmig en tafelstandaard, nieuw in doos f 55,—



Graetz transistor eindversterker. Maakt van uw portable radio een volwaardige autoradio
Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema f 35,—



TU-box voor de amateur f 7,50
Nieuwe Graetz radiokastjes in 4 kleuren - geel - groen - bruin f 2,95
afmeting 25 cm breed - 14 cm hoog - 12 cm diep.
Grundig radio-afstandbediening, met 5 meter snoer + plug f 2,75

Saba radioafstandbediening: met 3 drukschakelaars, 2 omschakelaars, 2 indicatielampjes, 7 meter 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos f 6,50

Philips triller-autoradio 7 pens synchroon 6 en 12 V, type 7948 f 5,—
Miniatuur relais 1 × wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,75
per 10 stuks f 5,—
Nieuwe Siemens kamrelais in diverse waarden en uitvoeringen o.a. 2 × wissel, 4 × wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 700-1250-2500 5600-9000 Ω. Per stuk f 4,50
Amphenol coax plug en chassis-deel UM59A/U f 5,—
Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7 polig, per stuk f 0,40
Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35
Keramische miniatuurvoet 7 pens f 0,30
keramisch 4 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Keramische novalbuisvoet f 0,35
Voet voor buis PL500 magnoval f 0,50

Soldeerbouten, prima kwaliteit met 1/2 jaar garantie.

220 V, 50 W f 6,—
220 V, 70 W f 7,—
220 V, 100 W f 8,—

ALUMINIUMPLAAT

300 × 300 × 1,5 mm f 1,50
400 × 200 × 1,5 mm f 1,50
400 × 400 × 1,5 mm f 3,—
500 × 250 × 1,5 mm f 2,25
Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm f 1,—

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 27 JAAR

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Allum. metaalraaster (Goud).
220 + 130 mm f 0,50

CONDENSATOREN

Laagvolt Elco's in diverse spanningen

1 µF 6-12-30 V
2 µF 3-12 V
3 µF 35 V
4 µF 12 V
5 µF 30-70 V
6 µF 3 V
10 µF 3-15 V - 100 V
20 µF 3-70 V
25 µF 6-15-30 V
50 µF 3-15-35 V
64 µF 3 V
100 µF 4-6-15-25 V

Deze
kosten
f 0,35
per
stuk

Laagvolt ELCO's

2500 µF 35 V f 3,10
2000 µF 15 V f 2,—
1000 µF 35 V f 1,95
400 µF 3 V f 0,50
400 µF 10 V f 0,50
300 µF 25 V f 0,75

Laagvolt-elco's

8 µF 15 V
10 µF 100 V
16 µF 10 V
16 µF 35 V
32 µF 160 V
80 µF 15 V
250 µF 18 V
360 µF 12 V

à f 0,35
per stuk

Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

3 µF 15 V 10 µF 10 V
6 µF 35 V 20 µF 15 V
5 µF 15 V 160 µF 6 V

Siemens Elco's 385 V.

25 µF koker f 1,—
40 µF koker f 1,—
50 µF moer f 1,25
32 µF moer f 1,25

Hoogvolt Elco, 16 + 32 + 50 µF,
385 V, met moer f 2,25

Hoogvolt Elco, 8 + 2 x 50 µF,
385 V, met moer f 2,25

3 x 50 µF lip
2 x 100 µF lip
200 + 100 µF lip
2 x 50 + 200 µF lip per stuk f 2,25
2 x 16 + 200 µF lip
200 + 50 + 25 µF lip
3 x 100 µF lip

Koper Elco's 350/385 V

2 µF
4 µF
8 µF
16 µF f 1,10

per stuk f 0,65

Elco's 385 volt

2 x 16 µF, met moer f 1,75

Valvo Elco's

2 x 50 µF 285 V f 1,—
100 + 50 µF 285 V f 1,—
2 x 8 µF 450/500 V met moer f 2,25
1 x 32 µF 450/500 V met moer f 1,75
200 µF 385 V met moer f 2,25
330 V lip f 2,95
8 + 16 µF 385 V f 1,50

Flits Elco's

135 µF, 510 V, afm. 26 mm Ø,
55 mm lang f 3,75
200 µF, 510 V, afm. 30 mm Ø,
60 mm lang f 4,75

MPM-condensatoren

6 µF 220 V AC f 3,50
0,8 µF 250 V AC f 1,25
0,4 µF 250 V AC f 1,25
0,25 µF 250 V AC f 1,25

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V f 0,20
220 kpF, 160 V f 0,25
Polyester cond. 160 V, 10 kpF
22 kpF, 100 kpF, per stuk f 0,20

Siemens MKH condensatoren

2,2 µF, 100 V f 0,50
4,7 µF, 100 V f 0,75
10 µF, 100 V f 1,—
330 k pf, 250 V
470 k pf, 250 V
680 k pf, 250 V
1 µF, 250 V

per stuk f 0,60

Polyester condensatoren. Alle
waarden van 1000 pF tot
470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers

3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
per 100 stuks f 25,—

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp f 6,—
1100 feet = 360 m 15 cm hsp f 8,—
1800 feet = 560 m 18 cm hsp f 10,—
Recorder bandhaspels 18 cm,
grijs;

per stuk f 0,40
10 stuks f 3,25
100 stuks f 27,50

Speciale aanleiding weerstan-
den. Beyschlag - Rosenthal -
Dralowid, axiaal, opgedampt
en ruisarm

1000 stuks f 60,—
100 stuks f 7,50

in de volgende waarden

1/8 W 1/4 W
2k2 Ω en 470 Ω 800 kΩ.
560 Ω, 150 kΩ, 3M3 Ω, 1/3 W
1/2 W
6k8, 7k2, 47 k, 150 k, 1M8, 2M2, 2M7 Ω.
1 W: 270 Ω, 47 kΩ, 1 MΩ.
2 W: 300 Ω, 27 kΩ, 180 kΩ.

N.B. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
luut voorbehouden.

Extra speciale aanbieding

COLVERN draadgewon-
den potmeters, type
CLR7037, 12 W, in de
volgende waarden:

1 kΩ - 2k5 - 5 k - 10 k
25 k - 50 k - 100 kΩ, per
stuk f 4,50
Idem, type CLR4239,
3 W - 5 Ω - 10 Ω - 400 Ω
1 k - 2k5 - 5 k - 10 k -
25 k - 50 k en 100 kΩ
per stuk f 1,95

Philips service potmeters

50 k lin.
220 k lin.
1 MΩ, lin.
2 MΩ, lin.
40 en 160 k log.
M4 en 1M6 log. met schakelaar
per stuk f 1,50
2 MΩ log. met schakelaar
per stuk f 1,50

Potmeters met dubbele as
2x10 k lin.
2x1 M log.
M4 en 1 M6 en 500 k log.
per stuk f 1,50

Vlakinstel potmeters

2 kΩ lin. per 100 f 15,—
Helipot Precision potentio-
metertandem 10 + 50 kΩ f 4,50

Draadweerstand

1,6 Ω 1 W f 0,50
2 Ω 1 W f 0,50
3,3 Ω 1 W f 0,50
4,7 Ω 1 W f 0,50
40 Ω 1 W f 0,50
50 Ω 1 W f 0,50
100 Ω 1 W f 0,50
1 kΩ 1 W f 0,50
2,2 kΩ 1 W f 0,50
3,3 kΩ 1 W f 0,50

Philips condensatormicrofoon,
type EL6050 compleet met
voeding f 435,—

Miniatuur-inbouw-schuifschakelaar, dubbelpolig om f 0,40

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. Zendingen **ALLEEN** onder rembours vooruitbetaling. Verzendkosten reke-

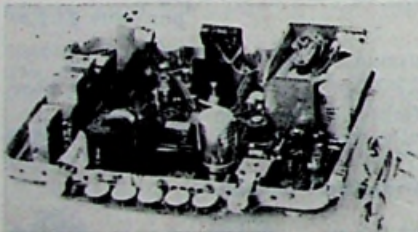
ning koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Inlichtingen uitsluitend telefonisch. Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.

Bij afname van tien stuks of meer **10% KORTING**

AX50	f 7,50	EBL1	f 5,50	EF5	f 2,75	EM81	3,25	PCL82	4,50	UF85	3,—
AZ1	3,—	EBL21	4,15	EF22	4,25	EM84	3,90	PCF803	5,25	UF89	3,—
AZ4	4,25	EC86	4,75	EF40	4,—	EM87	4,—	PCH200	4,25	UL84	3,40
AZ41	2,10	EC88	4,75	EF41	4,10	EM840	3,75	PCL83	5,75	UL41	3,50
CV6	1,—	EC90	2,50	EF42	3,75	EY51	3,50	PCL84	4,65	UM4	4,25
DAF91	3,—	EC92	3,—	EF80	3,—	EY80	2,75	PCL85	4,50	UM80	2,75
DAF92	3,—	ECC40	5,50	EF83	4,25	EY81	3,—	PCL86	4,25	UM81	2,75
DAF96	3,—	ECC81/12AT7	3,60	EF85	3,—	EY83	3,50	PCL200	5,50	UY1	3,—
DCC90	3,—	ECC82/12AU7	3,30	EF86	3,25	EY86	3,75	PF83	4,75	UY41	2,50
DF91	3,—	ECC83/12AX7	3,30	EF89	3,—	EY87	3,75	PF86	3,50	UY42	2,75
DF92	3,—	ECC84	3,75	EF91	2,20	EY88	2,75	PFL200	5,25	UY82	3,—
DF96	3,—	ECC85	3,30	EF93/6AB6	2,70	EZ2	1,50	PL21	4,75	UY85	2,50
DF97	3,—	ECC86	7,50	EF94/6AU6	2,70	EZ40	2,50	PL36	5,50	UY89	2,75
DK40	5,50	ECC88	5,75	EF95/6AK5	3,75	EZ41	2,75	PL81	4,75	VR150	3,50
DK91	3,25	ECC91/6J6	3,—	EF97	3,50	EZ80	2,20	PL82	3,75	25A6	1,50
DK92	2,50	ECC189	6,—	EF98	3,50	EZ81	2,50	PL83	4,10	3A5	4,25
DL41	4,75	ECC808	4,75	EF183	4,75	EZ90/6x4	2,20	PL84	3,30	5U4	3,75
DL91	2,50	ECF80	4,10	EF184	4,75	E92CC	1,95	PL500	6,25	5V4	2,50
DL92	2,50	ECF82	4,20	EF804	5,75	OA2	4,50	PLL80	6,50	5Y3	2,25
DL93	0,95	ECF83	5,75	EH90	3,—	OA3	3,50	PM84	3,90	5Z3	4,—
DL95	2,50	ECF86	4,10	EK2	1,75	OB2	4,50	PY80	2,75	6C4	2,75
DY80	3,75	ECF200	5,50	EK90/6BE6	3,—	OC3	3,50	PY81/83	3,—	6K8	1,—
DY86	3,75	ECF201	5,50	EL3	1,95	PABC80	3,75	PY82	2,75	6SJ7	2,50
DY87	3,75	ECF801	4,90	EL34	6,75	PC86	4,75	PY88	3,75	6SL7	4,—
EAA91	2,50	ECH21	4,15	EL36	5,50	PC88	4,75	UABC80	3,25	6TP	1,25
EABC80	3,25	ECH42	3,75	EL41	4,50	PC96	3,75	UAF42	3,50	6X5	3,—
EAF42	3,50	ECH81	3,40	EL42	3,60	PC92	2,75	UBC41	3,50	14Q7	2,50
EAF801	3,90	ECH83	3,40	EL81	4,75	PC93	2,75	UBC81	2,75	19J6	1,50
EAM86	5,50	ECH84	3,40	EL82	4,20	PC900	5,10	UBF80	3,—	25Z6	4,75
EB34	0,95	ECH200	4,25	EL83	4,10	PCC84	3,75	UBF89	3,25	25L6	3,75
EBC41	3,50	ECL11	7,50	EL84	3,25	PCC85	3,25	UBL21	4,15	35A5	2,75
EBC81	2,75	ECL80	3,75	EL86	3,40	PCC88	5,25	UC92	2,75	35B5	3,50
EBC90	2,75	ECL82	4,20	EL90	3,40	PCC89	5,75	UCH4	4,25	35L6	3,75
EBC91 6AV6	2,75	ECL84	4,65	EL91	3,75	PCC189	5,75	UCC85	3,60	35W4	2,75
EBF80	3,10	ECL85	4,50	EL500	6,25	PCF80	4,10	UCH21	4,15	35Z6	2,75
EBF83	3,25	ECL86	4,50	ELL80	4,75	PCF82	4,50	UCH42	3,75	50C5	3,50
EBF89	3,40	ECL113	8,—	EL95	3,25	PCF86	4,75	UCH81	3,—	50L6	4,—
				EM34	5,50	PCF200	5,75	UCL11	5,75	150C1	3,50
				EMM803	4,75	PCF201	5,75	UCL82	4,25	844	3,50
				EM71	5,75	PCF801	4,90	UF41	3,60	4654	1,25
				EM72	5,75	PCF802	4,50	UF43	3,50	7193	1,—
				EM80	f 3,25	PCL81	f 5,75	UF80	f 3,—		

Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50
Buisvoet hiervoor f 2,50



Transistor TV-chassis 110°

f 99,50
Hopt VHF trans. k.k. f 24,75
Beeldbuis 16 AWP4
41 cm f 29,50
Afbuigjuk f 12,50

Ons bekende TV-chassis (MF-gedeelte transistor)

1723 f 75,—
type 1823 f 79,50
Set buizen hiervoor . . f 35,—
Bedieningspaneel . . . f 7,50

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag **GESLOTEN!**

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD

IN69 = OA85 diode	f 0,50
GFT22 = OC71	f 0,50
GFT26 = OC72	f 0,50
AC121	f 1,20
AC127-128 (paar)	f 4,50
AC127-132 (paar)	f 4,50
AC128	f 3,—
AC151	f 1,20
AC152	f 1,40
AD130	f 2,50
TF78	f 1,50

BEELDBUIZEN

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren van reparateurs.

Nieuwe buizen, ½ jaar garantie.

MW36/24 Telefunken nieuw	f 37,50
MW53-20 f 104,50	AW47-91 f 84,50
AW43-88 f 74,50	AW59-91 f 94,50
A59 - 12 W = A59 - 11 W	f 110,—
TF78	f 1,50

OC74	f 0,90
OC76	f 0,90
OC169	f 2,—
AF116	f 2,—
AF118	f 4,50
AF121	f 4,20
AF124	f 2,75
AF125	f 2,75
AF126	f 2,75
AF127	f 2,75
AF139	f 5,—

Beeldbuizen AW59-91 en AW47-91 met schoonheidsfout f 45,—, f 55,— en f 65,—

Beeldbuis 16 AWP4 met schoonheidsfout f 29,50

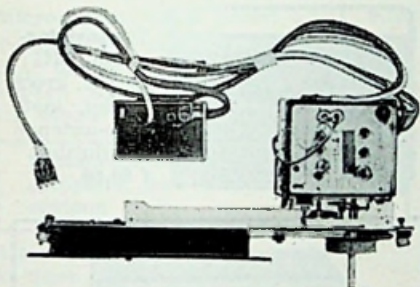
De nieuwste 65 cm beeldbuis met schoonheidsfout f 65,—

Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

ANTENNES

- Antennerotoren**
halfautomatisch f 119,50
- Mechanische antennerotor met handbediening f 60,—
- Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan 21-60, 4 dipolen, 60-240 Ω f 19,50
- Kleine Stolle rasterantenne breedband 240 Ω 4 dipolen . . . f 13,75
- Eltronik raster-antenne 240 Ω f 17,50
- Funke 43 el. kleuren TV-antenne f 29,50
- 2e elements Lopik f 12,75
- 3e elements Lopik f 17,50
- Voor band IV, 2e progr. UHF:
- 11-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 9,50
- 15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 12,50
- 23-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 16,50
- 15-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . f 12,50
- 23-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . f 16,50

- Losse bed. panelen voor TV . f 7,50
- Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1 en TK2 met 3 trans . . . f 24,75
- NSF VHF-kiezers met handbediening, met buizen f 9,75



- Getransistoriseerde combikiezers met doorlopende afstemming VHF-UHF f 74,50
- VHF-kiezer TK3 f 29,75

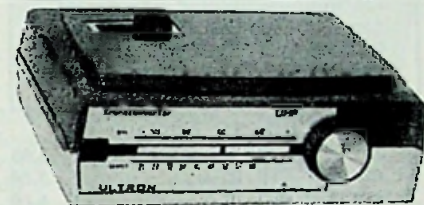
Sensationele aanbieding:
Philips UHF-tuner met PC86 en PC88 f 24,75

Snelinbouw converter-tuner, Schwaiger f 29,75

- Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema f 39,50
- Defecte UHF-tuners NSF etc. f 15,—
- Tandwielrijn. voor FM of UHF-tuners, vertr. \pm 1:10 . . . f 1,—
- UHF fijnreg. haakse tandwiel-overbrenging met balldrive . f 1,95
- Teleklar Telefunken f 2,50
- Afbugspoelen 110° juk voor vervanging Philips AT1009 f 12,50
- Philips 90° AT1006 f 5,—
- Telefunken 70° en 90° f 7,50
- Plessey 90° afb. spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 . . . f 7,50
- TV-masker 59 cm f 4,75
- TV-kast, donker 43 cm f 12,50

- Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37 f 9,75
- Combinatieant., 1ste en 2de programma, Lopik voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter f 37,50
- Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II f 19,50
- filter hiervoor f 5,—
- 12-el. breedband kan. 5-11 . . . f 14,75
- 15-el. breedband kan. 5-11 . . . f 24,75
- FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
- 3-el. FM-antenne f 12,50
- Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.
- Dipola-antenne's, kan. 5-11, 4-elements f 6,50
- Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig
- LINTLIJN 300 Ω , p. m. f 0,15
- Origineel verzilverde Stolle antenne-kabel
- Buiskabel, per meter f 0,30
- per 100 meter f 25,—
- per 1000 meter f 200,—

- Schulmkabel per meter f 0,35
- per 100 meter f 25,—
- per 1000 meter f 200,—
- Coaxkabel per meter f 0,50
- per 100 meter f 40,—
- per 1000 meter f 350,—
- Niet verzilverd buiskabel zwart per 100 meter f 15,—
- BERLINERS** (kamerafspanners) v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
- Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. f 3,—
- Frikmasten met loden pan . . . f 9,50
- Muurbeugels per paar f 5,—
- Schoorsteenbeugels voor TV per stel f 10,—
- Afspanners voor hout, steen en mast, enkel per stuk f 0,50
- dubbel per stuk f 1,—
- Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compl. m. scheidingsfilter . . . f 12,50
- dito voor 300 Ω kabel f 12,50



UHF-converter, getransistoriseerd 2 x AF139 f 62,50

- Achterwanden voor TV-kasten 59 cm f 5,—
- Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
- Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. . f 2,50
- Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
- Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110° f 3,75
- HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demontabel f 0,90
- Dito voor DY87, demontabel f 2,50
- TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
- Tonfunk lijnsosc. spoel f 0,75

- TV-prints
- Tonfunk MF-deel f 7,50
- Metz raster-tijdbasis f 7,50
- Blaupunkt TV-prints geluid, beeld- en tijdbasis f 45,—
- 2-stuks Prints voor TV, tijd-basis en MF-deel f 37,50

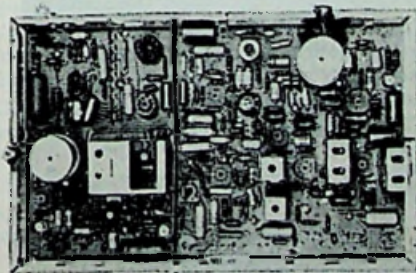
- CELLEN - TV en normaal:**
- E220 V 300 mA f 2,50
- brug 1,5 A, 25 V f 3,25
- 2,0 A 25 V f 4,75
- Meetcel 1 mA f 1,50
- Vlakcel B250C75 f 3,—
- Siemens B60C800 f 3,75
- Siemens B30/C600 f 1,75

- Siliciumdiode gelijk BY104, Mallory f 1,95
- dito, Siemens f 2,25
- Siliciumdiode 30 V, 18 A f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 500 mA . . . f 1,25
- Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A . . . f 4,75
- Cap. diode BA117 f 0,50
- Germ. diode AAY22 f 0,50

- Silicium zenerdioden, type 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, $\frac{1}{4}$ W f 3,75
- typ 1006, 1012, 1 W f 4,75

LUIDSPREKERS

- Luidsprekerboxen afm. 48 x 30 x 18 cm voor Lorenz 17 x 26 speaker f 39,50
- Luidsprekerboxen afm. 25 x 15 x 10 cm voor Isophon 9 x 15 cm speaker f 19,50
- Isophon 13 cm \emptyset f 5,75
- Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
- Lorenz, Lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
- Philips AD2400 f 6,50
- 10 W speaker 26 cm \emptyset 5 Ω . . . f 17,50
- Grundig lsp., 11,5 cm \emptyset f 5,25
- Grundig lsp., 7,5 x 13 cm f 4,75



- Graetz TV-chassis zonder uitgangen f 24,50
- Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
- Ionenvaal f 1,—

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Japanse luidsprekers
5 cm Ø f 1,75
8 x 13,5 cm ovaal f 4,75
7 cm Ø, 8 Ω f 2,75
Grote kokerluidspreker f 5,95
Luidspreekerrasters 15 x 15 cm f 0,59
Luidspreekerraster voor auto-
radio verchroomd f 2,50

RELAIS:

Ingekapseld relais
24 V, 1 x wissel f 0,75
Vlakrelais v. telefoon (24 V) . f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Telefoonrelais tellen tot 9999
groot model 60 V f 1,—
Siemens Kamrelais, diverse
waarden, verschillende kon-
takt soorten f 4,50
Thermorelais 1 x maak f 0,75
Relais, 2 x maak, zware con-
tacten 24 V f 3,75
Relais, 2000 Ω, 1 contact f 2,95
Relais, 20.000 Ω, 1 contact f 2,95
Siemens keilrelais
6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ f 8,50
ELCO'S
2 x 32 μF 150 V f 0,50
2 x 100 μF 350 V f 1,75
3 x 100 μF 300 V f 1,75
200 + 50 + 25 μF, 350 V f 1,75
200 + 100 μF, 350 V f 1,75
200 + 200 μF, 300 V f 1,75
100 + 50 μF, 350 V f 1,50
200 + 50 + 50 μF, 350 V f 1,75
3 x 50 μF, 350 V f 1,75
8000 μF 8/10 V f 3,50
100 μF, 250 μF, 300 μF en
500 μF 6 tot 15 V, resp. f 0,25, f 0,30,
f 0,40 en f 0,50

METAAL-

PAPIERCONDENSATOREN

2 μF, 220 V ~ f 1,—
4,1 μF, 220 V ~ f 4,25
1,4 μF, 380 V ~ f 0,95
0,15 μF, 250 V ~ f 0,25
2,7 μF f 1,50
Doopwikkelcond. 0,5 μF, 750 V f 0,40
Elconda, 0,68 μF, 500 V ~ . f 0,50

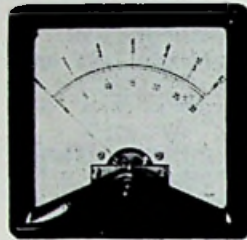
TELEFUNKEN FM-TUNER

met perm. afst. en ECC85 f 9,50
Transistor FM-tuner met af-
stemcondensator f 14,75
Görler FM-tuner m. ECC85 . f 8,50
Gecomb. MF-trafo per stuk . f 0,75

TRANSFORMATOREN:

Transistoruitgang, 1 x OC74 . f 1,95
Diverse netvoedingstrafo's
voor radio 60 mA f 6,50
Zware voedingstrafo's 2 x
400 V, 150 mA + diverse gloei-
spanningen f 14,75
Zware verhuilstrafo 1 kW . . f 24,75
Verhuilstrafo's 400, 500 en
600 W f 14,—
Uitgangstrafo's voor 2 x TF80,
2 x AC117, 2 x AC121 f 2,50
Microfoontrafo 50-20 000 Ω . . f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75

**Japanse transistor ingangstrafo
miniatuur f 2,75**
Uitgangstrafo 7000/5 Ω f 1,75
Uitgangstrafo EL84 5200/5 Ω . f 2,25
**Philbert trafo's met zeer klein
strooiveld en zeer vele aftak-
kingen f 5,75**
Smoerspooel 125 mA f 1,95
Sennheiser dyn. microfoon
met losse transformator . . . f 17,50

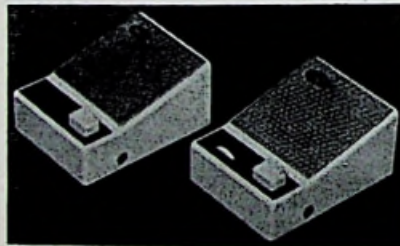


Diverse precisie meetinstru-
menten merk Taylor, ca. 11 cm
vierkant in diverse gevoelighe-
den en schalen, prijzen van
f 12,50 en f 14,75. Worden niet
verzonden.

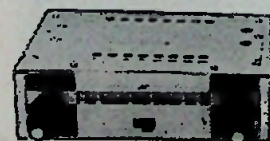
RECORDERBAND Emitape

13 cm N 180 m, in cassette . f 3,95
13 cm LP 270 m f 5,50
15 cm LP 405 m f 8,50
15 cm DP 540 m f 11,95
18 cm N 360 m f 7,50
18 cm LP 540 m f 11,95
18 cm DP 720 m f 14,50
18 cm DP 720 m Sonocolor . . f 19,50

**Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm
per st. f 0,75**
Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
Schneider, opn. en weergeef
koppen, 2 sp., 80 Ω f 3,75

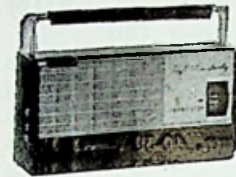


Transistor intercom. ook ide-
aal te gebruiken als babyfoon f 27,50
met ± 25 m. snoer.
Lorenz, gram.motoren,
4 snelh. compl. met plateau . f 9,75
**AEG instrumentmotor, 375 toe-
ren, type SSLK 24 V ~ f 3,75**
Speelgoedmotor 4½ V f 1,50



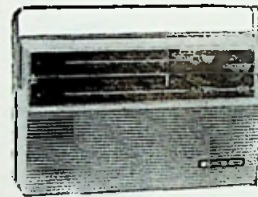
Autoradio
getransisto-
riseerd,
klein model
voor dash-
boardmon-
tage, 12 V,
MG, compleet met speaker . f 99,50

Autoradio, Murphy, als bin-
nenspiegel uitgevoerd, LG en
MG 12 V, compl. f 89,50
Autoraam-antenne f 7,50
Auto-dakrand-antenne f 7,50
5 buizenradio AM-FM, merk
Wien, groot model f 89,50
6-transistor draagbaar, compl.
met lederen tas, batt.,
extra oortelef., zeer gevoelig.
MG f 24,75
7-transistorradio met netvoe-
dingapp. en 9 V accu-cel LG
en MG f 42,50



8-transistor-
radio
met pré-selec-
tie . f 66,50

Belair 9 transistor AM-FM
radio f 65,—
Transistor AM-FM radio merk
Aiwa f 89,50



7-transistor-
radio, MG
en LG, groot
model, met
auto-antenne
aansluiting
f 69,50.



Kleine 5 buizenradio
voor keuken, slaapk-
amer, etc. 220 V f 33,75
Wordt niet verzonden.

Tungram radio, in houten
kast met transformator-voe-
ding, L, M, K en FM met af-
stemmoog, moderne uitvoering f 124,50

Trio communicatie-ont-
vanger met B.F.O., s-
meter, en storingonder-
drukker, 5 banden van
9,6 tot 540 m, zonder
luidspreker f 239,50

Mini-radio 7 transistor MG,
compleet met laadapparaat en
4 nikkel cadmiumcellen f 29,75
Graetz Flip, 10 transistor AM,
FM f 74,50

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Bandjes voor bandrecorder,
8 cm met band f 1,75
Bandrecorderteller m. nulinst. f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm
voor recorder, per stuk . . . f 0,75
SNAREN v. Grundig bandrec.
type TK20, per stuk f 0,75
Snaren voor Philipsrecorder
EL3516 per stuk f 1,75
Draagbare Japanse 4 transis-
torrecorder compl. met micrf.,
batt. en oortel. alleen voor
spraak f 49,50

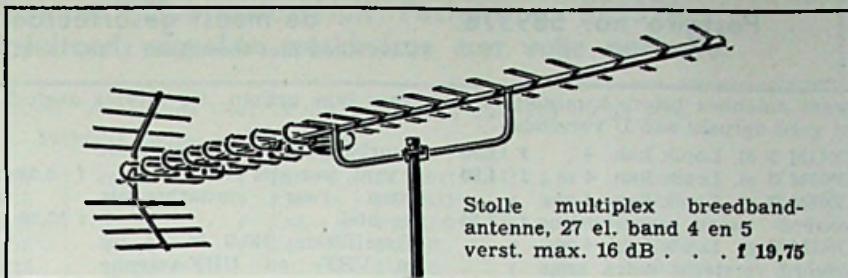
De mobilfoon uit de
tweede wereldoorlog!
R19-sets, zendontvanger
compleet met buizen . . . f 29,75

DRUKTOETSEN als in ra-
dio's: 4-5 of 6 toetsen . . . f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75
Golfschakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
2x4 toetsen afzond. lossend . f 3,75
div. radio knoppen, p. 10 stuks f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75
Microswitch, klein model . . f 0,75
Tefifoon, wordt niet verzonden,
ideaal v. ombouw echo-
appar., compl. m. vliegwi-
el en motor f 24,75

Dicteer-apparaat DG4
compleet met handmi-
crofoon f 129,50

Afstandsbediening, met druk-
knoppen, 7 m, 3-ad. snoer +
stekker ook te gebruiken
voor modelspoor f 1,—
Afstandbed. Lorenz, voor TV f 2,50
Potmeters div. waarden met
en z. schakelaar p. 10 stuks f 4,—
Draadgewonden pot.meters:
10 000 Ω f 1,—
Losse telefoonhoorns f 2,50
Telefoon-afluisterversterkers
met transistoren klein model f 19,50
Dito groot model f 14,75

ANTENNEVERSTERKERS
voor kan. 46 met 2
transistoren merk Stolle
compl. met voeding . . . f 90,—
ANTENNEVERSTERKER
voor kan. 46 met 2
transistoren merk El-
tronik compleet met
voeding, speciaal voor
inbouw in antenne-does f 95,—
Dito met 2 transistoren
merk Eltronik voor
mastaanbouw f 99,50
Speciale antenne voor
bovenstaand merk El-
tronik f 30,—



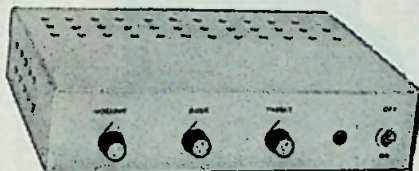
Stolle multiplex breedband-
antenne, 27 el. band 4 en 5
verst. max. 16 dB . . . f 19,75

NIEUWE TV-APPARATEN 59 CM BEELD.

Mediator f 575,—

Optilux, Loewe-Opta . f 550,—
Lumophon f 575,—

Draadgewonden instelpotme-
ter: 2,2 Ω f 0,50



Modern uitgevoerde grammo-
foonversterker met tooncor-
rectie, controlelampje en aan-
uit schakelaar. Output circa 5
watt met buizen ECC83 en
EL84. Prijs f 57,50

6-polige Hirschmann stekker
kl. model compleet 2 delen . f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
Novalvoet f 0,20
50 keramische C's + 50 R's . f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige
plugs + contraplug f 1,75
Draaispoelmeter, 0,5 mA,
8,5 cm rond f 7,95
Duo-C 2 x 500 pF f 0,85
9 kHz filter f 0,75
6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75
Europhon radio chassis met
beschadigingen f 9,75
Radioprints met spoelblok en
MF-gedeelte f 19,75

Luidsprekerdoek 30 x 90 cm . f 1,75
Printplaat van goede kwaliteit,
44 x 64 cm 1½ mm dik . . . f 3,25
38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75
Etsmiddel complete set f 3,95
Garrard grammofoon met in-
gebouwde versterker op teak
sokkel f 124,50

Amroh „Step by Step” bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps
versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps
versterking.
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met
3-trappen versterking en luidspreker.
Aansluitkabel voor centrale
antennesystemen, 1½ meter . f 8,—

Dito, 5 meter f 12,50
Telefoonadapter f 4,75
Ferrietstaven, 240 x 10 mm . f 1,75
Compl. trans. rec. versterker,
met 4 transistoren + schema f 17,50

8 W transistorversterker
omschakelbaar voor
6 en 12 V met 2 x
AD150, 2 x AC126 en 1 x
AC125 merk Blaupunkt f 39,50

Philips-autoradio-eind-
trap met 2 x OC26,
1 x OC79, 1 x AC126 . f 29,75

4-pens. trillers, 12 V, f 2,50
Complete trillerunits 6 V in-
put, 250 V = uit f 19,50
Siemens telefoonapparatuur
luidspreker f 25,—
microfoonpaneel f 40,—
schakelpaneel
met 10 relais f 65,—
telefoonapparaat f 25,—
versterker f 150,—



Bandrecorder merk, Rhodex,
dubbelspoor, 3 snelheden com-
pleet met band en losse
spoel f 194,50

"+ ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378.

Tel. 0 20 - 12.27.83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland
Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21.

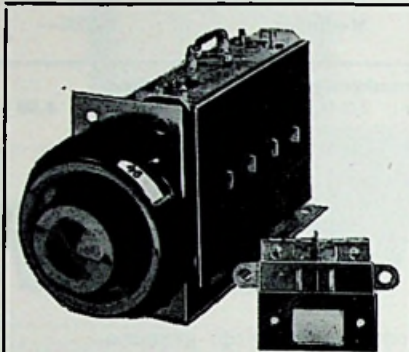
Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

- SONIM 2 el. Lopik kan. 4 . . . f 12,95
- SONIM 3 el. Lopik kan. 4 . . . f 14,95
- SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd zware aansluitdoos f 17,50
- SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd versterkt extra zwa-
re aansluitdoos storm besten-
dig f 22,50
- SONIM 13 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 15,50
- SONIM 15 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50
- SONIM 15 el. UHF smal-
band kan. 21-37 f 17,50
- SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50
- SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50
- SONIM FM dipool 87-108 MHz
met masklem f 6,50
- SONIM FM 2 el. 87-108 MHz f 14,95
- SONIM FM 3 el. 87-108 MHz f 19,50
- SONIM FM 4 el. 87-100 MHz
voor optima stereo ontvangst f 24,50
- SONIM 10 el. Brussel-Langen-
berg kan. 8-9-10 met X reflec-
tor f 24,50
- SONIM combi 2 el. kan. 4
10 el. UHF compleet met
filter f 29,50
- SONIM combi 3 el. kan. 4
met hockreflector voor UHF
zeer grote versterking comple-
teet met filter f 49,50
- SONIM combi voor band 3
met UHF band 4/5 met filter f 29,50
- SONIM raster voor UHF kan.
21-60 versterking 15 dB de
antenne voor lange afstand
ontvangst f 17,50
- Super rasterantenne zeer
sterke uitvoering met geheel
duraluminium raster dus ge-
garandeerd corrosie vrij . . . f 29,50

ANTENNE MATERIALEN

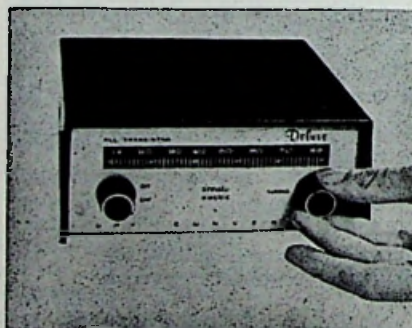
- Lintkabel vertind 240 Ω per
meter f 0,15
- Schuimkabel verzilverd 1e
kwaliteit 240 Ω p. m. f 0,45
- Tuidraad staal met plastic per
meter f 0,20
- Coax kabel 60 of 75 Ω per
meter f 0,60
- Afspanners voor lint of ande-
re kabels mast, hout of muur
per stuk f 0,50
- 2 voudig f 1,—
- 3 voudig f 1,50
- Tui kransen 3 voudig f 1,—
- Tui kransen 4 voudig f 1,25
- Tuidraadspanners f 1,—
- Verlengmasten 125 cm met
beugels compleet f 6,50
- Prikmasten met loden pan
gegalvaniseerd f 9,50

- Muurbeugels voor masten tot
39 mm, per stel f 4,50
- Extra zware muurbeugels
per stel f 12,50
- Wisselfilters 240 Ω in en uit
om VHF- en UHF-antenne
over één kabel te voeren bo-
ven- en onderfilter samen . . f 12,50



De nieuwste en kleinste
SNEL INBOUW TU-
NER voor UHF past in
ieder toestel met sche-
ma en inbouw beschrij-
ving 2 transistoren
AF139. Versterking 15 dB
bereik 460-860 MHz ge-
heel compleet met af-
stemknop, schakelaar
enz. f 65,—
Voor handelaren en re-
parateurs speciale prijs

- Schoorsteenbeugels met staal-
kabel 3½ meter, per stel . . . f 9,50
- 5 meter, per stel f 10,50



Professionele UHF-converter
met transistoren in modern
uitgevoerd plastic kastje ge-
schikt voor IEDER TV-APPA-
RAAT. Met ½ jaar fabrieks-
garantie, super-gevoelig . . . f 98,—
Bij aankoop van deze converter een
antenne van f 22,50 gratis.
Op deze aanbieding géén handels-
korting.

SPECIALE AANBIEDING

- Fubo X- systeem kleu-
ren TV-antenne 91 el.
kan. 21-60 verst. 14-18
dB f 79,50
- Een pracht antenne
voor lange afstandson-
vangst in zwart-wit.
- Defecte VHF-kan.kie-
zers met buizen PCF80
PCC88 f 4,75
- Filters voor C.A.S. sy-
stemen band 1-3 60/240Ω f 6,50
- Siemens TV cel. sil.
BY250 f 2,75
- Fuba kamer spriet-an-
tenne voor TV en
FM f 11,75
- Smooerspooel 100 mA . . . f 1,95

- Eltronik (Robert Bosch)
15-el. UHF-antenne kan. 21/37
nu voor f 22,50
- Eltronik (Robert Bosch)
UHF-raster voor betere ont-
vangst kan. 21/60 f 22,50
- Dynamische microfoon, tafel-
model dus op standaard,
fantastisch gevoelig. Norma-
le prijs f 35,—, bij ons . . . f 14,75
- Microfoon trafo mumetaal
50/100.000 f 1,—

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT
6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!



Kwaliteits transistor conver-
ter met 2x AF139 verster-
king 15 dB zeer ruisarm be-
reik 460-860 MHz dus groter
bereik dan de normale con-
verter aan te sluiten op
IEDER TV-apparaat. Door
grote aankoop extra lage prijs f 62,50

Leveringsvoorwaarden.

Verzending uitsluitend onder
rembours of vooruitbetaling
per giro. Verzendkosten voor
koper. Minimum postorder f 5,—.

"t ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 20 - 12.27.83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis: Postgiro no. 589378.
Radio en TV-buizen uitsluitend verpakte merkbuizen met volle garantie.

Maak gebruik van onze SNELVERZENDING 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

Prijslijst Radio- en TV-buizen

AF7	f 5,-	ECC189	f 5,75	EL82	f 4,10	PCF802	f 4,50	3A4	f 2,50
AL4	f 5,50	ECC808	f 4,75	EL83	f 4,10	PCF803	f 5,25	5U4	f 3,75
AX50	f 10,25	ECF80	f 4,10	EL84	f 3,25	PCH200	f 4,25	5X4	f 3,75
AZ1	f 3,-	ECF83	f 5,75	EL86	f 3,40	PCL81	f 5,75	6AN8	f 6,75
AZ4	f 6,50	ECF86	f 4,10	EL90/		PCL82	f 4,50	6AN8A	f 7,50
AZ11	f 4,-	ECF200	f 5,50	6AQ5	f 3,40	PCL84	f 4,75	6BJ6	f 5,50
AZ41	f 2,50	ECF201	f 5,50	EL91	f 5,-	PCL85	f 4,50	6BQ7A	f 3,-
AZ50	f 8,25	ECF801	f 4,90	EL95	f 3,40	PCL86	f 4,50	6C4	f 2,75
DAF91	f 3,-	ECH3	f 8,-	EL500	f 6,25	PCL200	f 5,25	6CB6	f 4,75
DAF92	f 3,-	ECH4	f 8,-	ELL80	f 6,-	PFL200	f 5,25	6CG7	f 4,75
DAF96	f 3,25	ECH21	f 4,50	EM4	f 6,50	PF83	f 4,50	6CY7	f 6,50
DC90	f 4,-	ECH42	f 4,50	EM11	f 5,-	PF86	f 3,50	6E5	f 4,90
DS96	f 4,-	ECH81	f 3,40	EM34	f 5,50	PL21	f 5,-	6EU7	f 7,-
DF91	f 3,50	ECH83	f 3,40	EM71	f 5,25	PL36	f 5,50	6JM5	f 4,75
DF92	f 3,50	ECH84	f 3,40	EM71A	f 5,75	PL81	f 4,75	6J7M	f 6,50
DF96	f 3,50	ECH200	f 4,25	EM72	f 5,75	PL82	f 4,10	6L6G	f 6,90
DF97	f 3,50	ECL11	f 7,50	EM80	f 3,25	PL83	f 4,10	6SA7M	f 5,-
DK40	f 5,50	ECL80	f 3,75	EM81	f 3,40	PL84	f 3,40	6SA7GT	f 4,75
DK91	f 3,75	ECL82	f 4,50	EM84	f 4,10	PL500	f 6,25	6SJ7M	f 4,25
DK92	f 3,75	ECL84	f 4,75	EM87	f 4,10	PLL80	f 6,-	6SK7M	f 4,75
DK96	f 3,75	ECL85	f 4,50	EMM803	f 4,75	PM84	f 4,10	6SQ7GT	f 4,25
DL41	f 4,75	ECL86	f 4,50	EY51	f 4,10	PY80	f 2,75	6U8	f 6,75
DL91	f 3,-	ECL113	f 8,-	EY80	f 2,75	PY81	f 3,-	6V6GT	f 2,75
DL92	f 3,75	ECLL800	f 6,25	EY81	f 3,-	PY82	f 2,75	6X5GT	f 3,-
DL94	f 3,75	EF9	f 6,75	EY82	f 3,-	PY83	f 3,40	12AH8	f 2,75
DL95	f 3,75	EF40	f 4,75	EY83	f 3,50	PY88	f 3,75	12AT6	f 3,40
DL96	f 3,75	EF41	f 4,10	EY84	f 3,40	UAA91	f 2,50	12AU6	f 3,40
DM70	f 3,-	EF42	f 4,75	EY86/		UABC80	f 3,75	12AV6	f 3,40
DM71	f 3,-	EF43	f 6,25	EY87	f 3,75	UAF42	f 4,10	12BA6	f 3,75
DY80	f 3,75	EF80	f 3,40	EY88	f 3,75	UBC41	f 4,10	12BE6	f 3,75
DY86	f 3,75	EF83	f 3,40	EY91	f 3,25	UBC80	f 2,75	12K5	f 5,50
DY87	f 3,75	EF85	f 3,40	EZ12	f 6,50	UBF80	f 3,10	12K8M	f 5,50
EAA91	f 2,50	EF86	f 3,40	EZ40	f 3,75	UBF89	f 3,40	12SA7GT	f 4,50
EABC80	f 3,75	EF89	f 3,10	EZ41	f 3,75	UC92	f 3,-	12SQ7GT	f 4,50
EAC91	f 5,-	EF91	f 4,50	EZ80	f 2,40	UCC85	f 3,40	12SL7GT	f 6,50
EAF42	f 4,10	EF92	f 4,50	EZ81	f 2,75	UCH42	f 4,50	12AX7	f 8,95
EAF801	f 4,25	EF93/		EZ90/		UCH81	f 3,40	13D3	f 5,-
EBC90	f 3,25	6BA6	f 3,10	6X4	f 2,10	UCL81	f 5,75	25Z5	f 5,50
EBC91	f 3,-	EF94/		GZ34	f 4,95	UCL82	f 4,50	35C5	f 5,95
EBF80	f 3,10	6AU6	f 3,10	OA2	f 4,75	UCL83	f 5,25	35W4	f 3,-
EBF83	f 3,50	EF95/		OB2	f 4,75	UF41	f 4,10	35Z3GT	f 3,25
EBF89	f 3,40	6AK5	f 5,50	OB3	f 4,25	UF42	f 4,75	35Z4GT	f 3,25
EBL1	f 7,25	EF97	f 3,50	OD3	f 5,25	UF80	f 3,40	35Z5	f 2,75
EC86	f 5,10	EF98	f 3,50	PABC80	f 3,75	UF85	f 3,40	50B5	f 4,25
EC88	f 5,50	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	UF89	f 3,10	50C5	f 3,50
EC90	f 2,75	EF184	f 4,75	PC88	f 5,50	UL41	f 4,50	50L6GT	f 4,-
EC91	f 3,25	EF804	f 6,75	PC92	f 2,75	UL84	f 3,40	83V	f 4,50
EC92	f 3,-	EFL200	f 5,25	PC93	f 6,25	UM11	f 4,75	85AE	f 5,25
EC95	f 4,75	EH90	f 3,10	PC97	f 5,-	UM80	f 3,40	85A2	f 5,-
EC900	f 5,10	EK2	f 4,50	PC900	f 5,-	UM81	f 3,40	117Z3	f 4,50
ECC40	f 5,50	EK90/		PCC84	f 4,10	UM85	f 3,65	150B2	f 5,25
ECC81	f 3,75	6BE6	f 3,10	PCC85	f 4,40	UY1N	f 4,10	807	f 6,75
ECC82	f 3,40	EL3	f 4,50	PCC88	f 5,75	UY11	f 4,25	2050	f 9,75
ECC83	f 3,40	EL5	f 4,50	PCC89	f 5,75	UY42	f 2,60	5696	f 5,25
ECC84	f 4,10	EL34	f 6,75	PCC806	f 6,50	UY82	f 2,75	5879	f 9,50
ECC85	f 3,40	EL36	f 5,50	PCF80	f 4,10	UY85	f 2,50	6973	f 7,-
ECC86	f 7,50	EL41	f 4,50	PCF82	f 4,75	UY89	f 2,50	7025	f 6,25
ECC88	f 5,75	EL42	f 4,10	PCF86	f 4,25	1B3GT	f 4,75	7199	f 6,75
ECC91	f 4,75	EL81	f 4,75	PCF200	f 5,75	1U4	f 3,-		
				PCF801	f 4,90	1U5	f 3,25		

Siemens Transistor AF139 ... f 5,50

Siemens Transistor AF239 ... f 7,50

Sil. laagspan.: cel 30 V, 18 A f 4,75

Sil. laagspan.: cel 30 V, 2 A f 3,25

Gordos schakelaar miniatuur f 3,75

Gordos schakelaar groot model

..... f 4,75

Geen 2e keus

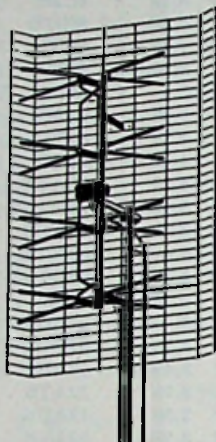
merk UHF-tuner met fijnre-

geling PC86 + PC88 f 24,75

WEGENS DRASTISCH VERHOOGDE VRACHT- EN VERZENDKOSTEN KUNNEN VANAF HEDEN ALLÉÉN POSTORDERS BOVEN f 15,— UITGEVOERD WORDEN.

- LUIDSPREKERS spec. aanb.,**
- 10 W, 25 cm, rond f 12,75
 - 30 W, 30 cm, rond f 79,—
 - 12 W, 18 × 22 cm, ovaal f 14,75
 - 6 W, 20 cm Ø, dubbele conus f 10,50
 - 10 W, 20 cm Ø, ferriet-magneet f 11,75
 - 3 W, 10 × 15 cm, ovaal f 9,75
 - 4 W, 6 × 25 cm, ovaal f 13,50
 - 5 W, 9 × 25 cm, ovaal f 14,75
 - Heco hogetoonspaker f 7,80
 - 5 W, 20 cm Ø dubbelconus, 800 Ω f 16,95
 - 10 W, dubbelconus 26 × 18 cm f 14,75

**S
T
O
L
L
E**



GEEN GOEDKOPE IMITATIE, maar de originele Duitse Stolle UHF-breedbandantenne voor kanaal 21-60. MATIG in afmeting, **GEWELDIG** in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen met draadraster, reflector, foto-scherp beeld. Universele aansluiting, dus geschikt voor 60 of 300 Ω. Verzending door heel Nederland! Kosten koper **ENORM LAGE PRIJS f 28,50**


TV-ANTENNES

- Lopik, 3-el., 12 mm, goud geloxideerd f 16,—
- UHF, 15-el. + H-reflector, solide uitvoering f 12,—
- 30 elements UHF-antennes ... f 22,50
- FM-antenne, 4 el. goud geëf. f 17,50
- FM-dipool, sterke uitvoering f 5,95
- Wisselfilters 300 of 600 Ω in + uit om UHF + VHF over 1 kabel te voeren. Boven- en onderfilter. Samen f 15,—
- Philips inbouw-tuner voor 2e net met PC86 en PC88, hagelnieuw f 24,75
- Converter voor 2e net met 2 × AF139 f 62,50
- Set testsnoeren, plus pennen f 1,85
- Meetsnoer rood en zwart, per meter f 0,30
- Zehnder testpennen rood en zwart, per set f 1,50

Zeer speciale aanbieding **GELUIDSBAND** van gerenommeerde Engelse fabriek, Polyester basis, dus 2 × sterker.

- 720 m 18 cm haspel in plastic cassette met klemband f 15,—
 - 540 m 18 cm haspel in plastic cassette met klemband f 9,75
 - 540 m 15 cm haspel in plastic cassette met klemband f 11,75
 - 360 m 15 cm haspel in plastic cassette met klemband f 7,75
 - 275 m 13 cm haspel in plastic cassette met klemband f 5,95
- Bij aankoop van 10 banden of meer 10% korting.**

- 2 transistor intercom geheel compleet f 27,50
- 4 transistor intercom geheel compleet f 40,—



Dyn. mikrofoon MS-7
50 kΩ met aan/uit schakelaar, geheel compleet
f 35,—

GROTE PRIJSVERLAGING TRANSFORMATOREN

Bij afname van 10 stuks op deze lage prijzen nog 10% extra korting.

- 1 × 250 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A f 8,75
- 1 × 250 V, 120 mA, 6,3 V, 3 A f 12,—
- 1 × 250 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A f 13,75
- 1 × 250 V, 200 mA, 6,3 V, 3 A f 15,—
- 1 × 700 V, of 2 × 350 V + 2 × 250 V, 100 mA, 4 V, 1½ A, met 5 V aftakking, 6,3 V, 3 A f 16,75

- Philips balanstrafo, 35 W f 46,—
- Geschikt voor 2 × EL34
- Balansuitgang, 15 W prim. 9 kΩ sec. 3-5-8-15 Ω f 9,25
- Uitgang 7K/5K op 5 Ω f 3,75
- idem, zware uitvoering f 5,25
- idem, 800/3 + 5 Ω f 6,—
- smoorspoel 75 mA f 2,—

GLOEI-STROOMTRAFO'S

- 220 V - 2 × 12 V 2 A f 16,50
- 220 V - 1 × 24 V 0,5 A f 7,—
- 220 V - 1 × 6,3 V 5 A f 13,—
- Tin soldeer per klos 1 lbs f 12,50
- Snoerschakelaar f 1,10

MEETBRUG voor condensatoren en weerstanden, werkt op afstemoog, 1% nauwkeurig f 98,50

- SCHNEIDER ARCHIEFBOX**, 5-delig
- 8 cm f 6,75; 11 cm f 7,65; 13 cm f 8,50; 15 cm f 10,30; 18 cm f 12,25

- Bandcassettes, 13-15-18 cm, al één per 5 stuks, per stuk ... f 0,75
- Pot.meters zonder schakelaar, log, 16 MΩ, per 10 stuks f 2,—

- Idem met schakelaar log. 0,5 MΩ, per 10 stuks f 2,50
- Idem, 3-delig, 2 × 1,3 MΩ, 30 kΩ per stuk f 0,75
- idem 0,5 MΩ + 50 kΩ f 0,75

LAAGSPANNINGS ELCO'S

- 250 μF 12 V, per 10 stuks ... f 1,25
- 10 μF 12 V, per 10 stuks f 2,—
- Spec. aanbieding spoelblokken splinternieuw, zonder schema
- 4 toetsen LG - MG - KG f 0,75
- 5 toetsen LG - MG - KG f 1,—
- 8 toetsen LG - MG - KG - FM f 1,25
- 8 toetsen LG - MG - KG - FM + extra 5 toetsen toenschakelset f 1,50
- Met schema 7 toetsen f 2,75
- 3 toetsen toenschakelset f 0,75
- 5 toetsen toenschakelset Philips f 1,75



Dyn. mikrofoon MS-10
50 kΩ geheel compleet
f 23,50

ANTENNEROTOREN VOOR TV EN FM

- De rotor welke door vingertipbediening de vooraf bepaalde stand inneemt.
- De rotor met de grootste trek- en draagkracht.
- De rotor die bij verstelling geen beeldstoring geeft.
- De rotor die 1% nauwkeurig instelbaar is.
- De rotor met de antennerem. Geen antennedrift! Channelmaster rotoren zijn storingvrij, zodat tijdens het draaien der antenne de TV-ontvangst niet wordt gestoord. Luxe uitvoering in originele Amerikaanse verpakking. Deze volautomatische rotor voor de fantastisch lage prijs van **f 160,—**
- Idem, halfautomatisch **f 120,—**

NIEUWE ENGELSE BUIZEN IN ORIGINELE VERPAKKING

AL4 f 4,50	EC86 f 5,25	EF83 f 4,75	EY80 f 3,—	PCL81 f 4,50	UF85 f 2,75
AX50 f 10,80	EC88 f 5,75	EF85 f 2,75	EY81 f 3,—	PCL82 f 3,25	UF89 f 2,75
AZ1 f 2,25	EC92 f 2,50	EF86 f 1,—	EY86 f 3,—	PCL84 f 4,—	UL41 f 3,25
AZ4 f 4,—	ECC40 f 4,75	EF89 f 2,75	EY87 f 3,—	PCL85 f 4,—	UL84 f 2,75
AZ11/12 f 2,75	ECC81 f 2,75	EF91 f 2,75	EY88 f 3,50	PCL86 f 3,50	UM4 f 7,60
AZ41 f 2,50	ECC82 f 2,75	EF92 f 3,—	EY91 f 3,60	PF83 f 4,25	UM80 f 4,—
AZ50 f 5,75	ECC83 f 2,75	EF93 f 2,50	EZ4 f 2,75	PF86 f 4,—	UY1N f 2,50
CF3 f 0,75	ECC84 f 3,25	EF94 f 2,50	EZ11 f 2,75	PL21 f 4,—	UY41 f 2,25
CK1 f 1,75	ECC85 f 2,75	EF95 f 3,50	EZ12 f 2,75	PL36 f 4,75	UY42 f 2,25
DAF91/96 f 2,50	ECC86 f 5,25	EF97 f 3,25	EZ40 f 3,25	PL81 f 4,—	UY85 f 2,25
DC90 f 4,40	ECC88 f 5,75	EF98 f 3,25	EZ80 f 2,—	PL82 f 3,25	5U4 f 3,25
DC96 f 4,80	E88CC f 8,75	EF183 f 3,75	EZ81 f 2,25	PL83 f 3,25	5Y3 f 2,—
DF91/92 f 2,50	ECC91 f 2,60	EF184 f 3,75	EZ90 f 2,—	PL84 f 3,50	6L6 f 5,50
DF96/97 f 2,50	ECC189 f 5,40	EF804 f 6,75	OA2 f 3,75	PL500 f 7,—	6SA7 f 5,—
DK91/92 f 3,—	ECF80 f 3,50	EH90 f 3,—	OB2 f 3,75	PLL80 f 6,—	6SJ7 f 6,75
DK96 f 3,—	ECF82 f 3,50	EK90 f 3,—	OZ4 f 4,75	PY80 f 2,50	6SK7 f 5,—
DL92 f 2,75	ECH3 f 5,75	EL3 f 5,75	GZ34 f 5,60	PY81 f 2,50	6SL7 f 4,75
DL94 f 2,75	ECH4 f 5,75	EL6 f 6,75	PABC80 f 2,75	PY82 f 2,50	6SN7 f 4,—
DL96 f 2,75	ECH21 f 4,—	EL12 f 7,75	PC86 f 4,75	PY83 f 2,50	6SQ7 f 4,75
DM70/71 f 2,50	ECH42 f 3,75	EL34 f 6,—	PC88 f 5,75	PY88 f 3,25	6V6 f 2,75
DY80 f 3,25	ECH81 f 2,50	EL41 f 3,75	PC92 f 2,25	PM84 f 3,50	12BE6 f 3,75
DY86 f 3,25	ECH83 f 3,75	EL42 f 4,25	PC93 f 2,50	UABC80 f 3,—	12SA7 f 5,—
DY87 f 3,25	ECH84 f 4,—	EL81/82/83 f 4,—	PC97 f 3,75	UAF42 f 3,—	12SJ7 f 5,50
EAA91 f 2,25	ECL11 f 5,75	EL84 f 2,50	PC900 f 4,75	UBC41 f 3,50	12SK7 f 4,75
EABC80 f 2,75	ECL80 f 3,25	EL86 f 3,25	PCC84 f 3,—	UBC81 f 3,—	12SL7 f 7,50
EAF42 f 3,50	ECL82 f 3,75	EL90 f 2,75	PCC85 f 3,—	UBF80 f 2,75	12SN7 f 5,50
EBC3 f 2,—	ECL84 f 4,25	EL91 f 3,50	PCC88 f 4,75	UBF89 f 2,75	12SQ7 f 4,75
EBC41 f 3,75	ECL86 f 3,75	EL95 f 3,25	PCC189 f 5,40	UBL1 f 8,80	25L6 f 5,—
EBC81 f 2,50	ECL113 f 5,50	ELL80 f 6,—	PCF80 f 3,25	UBL21 f 4,—	35Z5 f 3,50
EBC90 f 2,50	EF6 f 7,75	EM4 f 5,75	PCF82 f 4,—	UC92 f 2,75	50B5 f 4,25
EBC91 f 2,50	EF9 f 7,75	EM34 f 5,50	PCF86 f 4,75	UCC85 f 3,25	50C5 f 3,25
EBF2 f 8,40	EF22 f 4,25	EM80 f 2,75	PCF200 f 5,25	UCH4 f 4,25	80 f 3,—
EBF80 f 2,75	EF40 f 3,50	EM81 f 3,—	PCF801 f 4,50	UCH21 f 4,—	328 f 4,75
EBF89 f 2,75	EF41 f 4,—	EM84 f 3,—	PCH200 f 4,25	UCH42 f 3,25	451 f 11,50
EBL1 f 7,25	EF42 f 4,75	EM85 f 3,75	PFL200 f 5,—	UCH81 f 2,50	452 f 9,—
EBL21 f 4,—	EF80 f 2,50	EQ80 f 7,50	PCF802 f 4,75	UCL82 f 4,—	807 f 7,—
		EY51 f 3,—	PCF201 f 5,25	UF80 f 3,—	

bij afname van 25 stuks 10% korting.

POLYESTER MATERIAALDOZEN, ONBREEKBAAR DEKSEL

12 vakken, 5x3 cm	f 2,50
15 vakken, 7x5 cm	f 5,75
24 vakken, 5,5x5,5x 6 cm	f 10,50
30 vakken, 5x3 cm	f 5,75
6 vakken	f 1,75
9 diverse vakken	f 2,50
Philips stereo-decoders voor zelfbouw	f 52,—

PANEELMETERS VOOR INBOUW

0 - 0,5 A DC/AC	f 7,50
0 - 1 A DC/AC	f 7,50
0 - 2 A DC/AC	f 7,50
0 - 5 A DC/AC	f 7,50
0 - 10 A DC/AC	f 7,50
0 - 30 A DC/AC	f 7,50

0 - 10 V DC/AC	f 7,50
0 - 30 V DC/AC	f 7,50
0 - 300 V DC/AC	f 7,50
0 - 500 V DC/AC	f 7,50
UNIVERSEELMETER 20 kΩ/V	f 35,—
UNIVERSEELMETER 20 kΩ/V	f 45,—

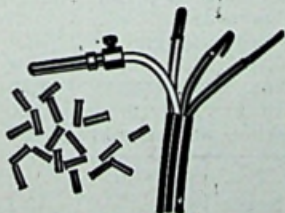
Het
vertrouwde adres in
gebruikte TV's
voor
technici en handelaren

43 cm vanaf f 40,—
53 cm vanaf f 65,—
Nieuwe modellen '66-'67 in verzegelde dozen, alle Westduitse merken.
Prijs op aanvraag.
Verzending door het gehele land.
Ook beter genre steeds voorradig, spelend.
Complete slooptoestellen met slechte b.b. voor f 25,—.

RADIO HAUPTWACHE
Wezellaan 29, Hilversum.
Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open
Tel. 0 2950 - 1.18.78.

Radio Groeneveld
Ceintuurbaan 127-129, AMSTERDAM
Tel. 0 20-71.30.47

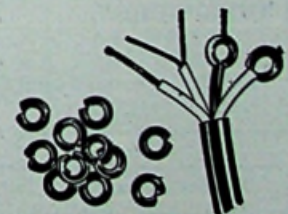
Het speciale adres in Amsterdam voor al Uw radio- en televisie-onderdelen, ook voor aankoop van radio's, TV en bandrecorders enz.



LITZE EINDEN NIET SOLDEREN

Voorkomt kortsluiting en afbreken van aansluitdraden door gebruik van gepat. MISCHKE kabel-oogjes en -buisjes per 100 stuks f 4,50 netto bij

HANDELS-
EN INGENIEURSBUREAU „BREMA”
Valeriusstraat 114 - Amsterdam - Tel. 020-72.07.52.



van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 010 - 24.08.12, b.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

TRANSISTOREN: zie onze vorige advertenties in dit blad.

Nieuwe Types:

SILICIUM

2N1613 NPN 50 V - 3 W-F _t 20 MHz H _{FE} 40 - 120	f 5,20
MJE370 PNP 30 V - 20 W	f 12,50
MJE371 PNP 40 V - 20 W	f 17,50
MJE520 NPN 30 V - 20 W	f 9,90
MJE521 PNP 40 V - 20 W	f 15,—
TIP24 gepaard	f 15,80
2N3866 NPN overlay P _c 5 W-F _t 800 MHz V _{ce} 28 V, output bij 144 MHz min. 2 W	f 25,60
BF117 V _{ce} 140 V - 0,1 A 1,2 W - 80 MHz	f 6,50
BSY79 V _{ce} 120 V - 30 mA - 230 mW spec. voor uitsturing Nixie buizen	f 3,50
Nixie telbuis ZM1020 met voet	f 24,50

FET's; N-Channel:

MPF103 LF	f 6,50
TIS43 F _t 200 MHz	f 8,50
2N3819 F _t 100 MHz	f 7,—

SILICIUM DIODEN:

BY250	f 2,20
BY100	f 3,—
B250C100 400 V - 2,5 A	f 5,50 f 7,20
XU100 - 1000	f 2,50
1N4001 50 V - 1 A	f 2,20
BAY17	f 1,10
BA102 cap.diode	f 3,50
BA110 idem	f 3,—
B30C700	f 3,50
B30C1000	f 3,90
B30C2200	f 7,50
B500C400	f 13,—

GERMANIUM DIODEN:

1N60 = OA70	f 0,40
AAV22	f 0,75
SFD107 = AA130	f 0,30
2AA119 (discr.)	f 1,40

FOTO-DIODEN:

TP50	f 3,75
TP51	f 3,40

THYRISTOREN:

TIC31 400 V - 4 A	f 15,50
MCR2304-6 - 400 V - 8 A	f 21,—
MCR2305 - 6 idem met schroefbevestiging	f 22,50

GERMANIUM:

SFT308 = OC44	f 1,25
AF1 = OC70	f 0,90
AF2 = OC71	f 0,90
AF3 = OC72	f 1,—
AF4 = OC74	f 1,—
paar 2OC74, origineel	f 3,—
AF111	f 0,90
AF118 F _t 175 MHz 375 mW	f 4,—
AF139 UHF	f 4,90
AC121, AC125, AC151, AC152	f 1,80
SFT352 LF 200 mW H _{FE} 60-75	f 0,80
SFT353 wit H _{FE} 100-150	f 1,10
SFT353 violet H _{FE} 75-100	f 1,10
paar AC127/AC152 500 mW - NPN/PNP	f 4,35

KORTE DRAADEINDEN

AC151, 153, 162, OC613, AF117, 125, 126, 127, 135, 136, 138, 139, 190, 200, 201, 202 per stuk	f 0,90
2AC152 per paar	f 1,80
2AC153 per paar	f 1,80
2N3707 silicium, ruisarm	f 2,—

Assortiment A:

10 HF transistoren (OC44)	
10 LF transistoren (OC70)	
10 LF eindtransistoren (OC72)	
10 dioden (1N60)	f 9,—

Assortiment B:

5 × AF142 = OC171 = AF114 (100 MHz)	
5 × AF144 = OC170 = AF116 (20 MHz)	
5 × AC136 = OC71 LF	
5 × AC139 = OC74 LF	
10 dioden universeel	f 20,—

Assortiment C:

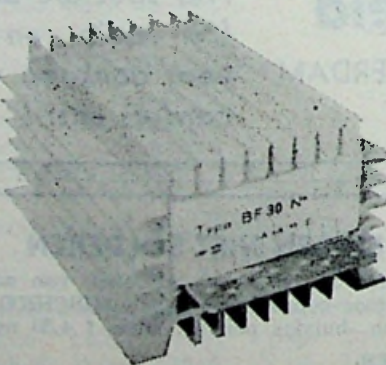
2 × GFT3108/20 = AD136	
2 × GP2/15 = TF78/15	
2 × GP11 = OC30 = AD148	
2 × GP26 = AD143 = 2N301A	
2 × GP34 = AD150 = AD153	f 14,—

FERRIETKRALEN

vanaf	f 0,05
Elco, 3 × 100 μF - 385 V	f 2,30
idem 200+50+50 μF	f 2,30
idem 200+50+25 μF	f 2,30
GEENTEGREERDE SCHAKE- LINGEN IN FLAT PACKAGE: RTL	
718 dual 3-input gate	f 7,50
719 dual 4-input gate	f 8,10
724 quad 2-input gate	f 8,10
788 dual buffer	f 10,20
789 hex inverter	f 8,10
790 dual JK-flip-flop	f 15,—
792 triple 3-input gate	f 9,—
Idem DTL	
830 dual 4-input gate	f 12,—
831 clocked flip-flop	f 22,50
832 dual buffer	f 12,50
844 dual 4-input gate	f 12,50
845 clocked flip-flop	f 22,50
846 quad 2-input gate	f 12,50
Draadgewonden weerstanden	
10 Ω 10 watt	f 0,50
5, 10, 21, 70, 500, 800 Ω	
alle 2 watt	f 0,20
25 Ω 4 watt	f 0,40
390 Ω 4 watt	f 0,40
215 Ω 23 watt	f 0,80
32 Ω 100 watt m. aftakclip	f 3,50
75 Ω 10 watt	f 0,60
15+180+100 Ω - 4 watt	f 0,80
2200+1960+160+56 Ω, 5 à 7 watt	f 1,75
12+5+20+148 Ω 5 watt	f 0,70
140+630+150 Ω	f 0,60
Keramische novalvoet	f 0,40
Noval printvoet	f 0,20
Kanaalklezer combi-druk- toets VHF-UHF	f 70,—
Doorlopende kanaalklezer UHF-VHF met transisto- ren	f 60,—
TV-prints met schema METZ MF-beeld en geluid, video sync- en geluidseind- trap	f 27,50
Tonfunk compleet chassis echter zonder lijnuitgang	f 70,—

COMPELEC VERSTERKER- BLOK

Uitgangsvermogen 10 watt recht binnen 1 dB van 30 Hz tot 20 kHz ingangsimp. 2,8 kΩ uitgangsimp. 5-7 Ω	f 49,50
(mits gestabiliseerd of uit accu 24 V gevoed)	
Gestabiliseerde voeding	
hiervoor	f 46,—
Uitgangselco 2000 μF-40 V	f 7,80
Op aanvraag: onderdelenpakket voorversterker met klankregeling	



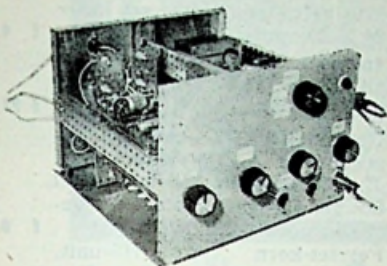
Bij het Zwaanshals, bereikbaar met tramlijn 10, 11, 14, 15 en 22.

Postorders uitsluitend onder rembours. Verzendrisico en -verzendkosten rekening koper.

van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 010 - 24.08.12, b.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

ONZE ONDERDELENPAKKETTEN VOOR KWALITEITSVERSTERKERS
met bouwbeschrijving, schema, alle benodigde weerstanden, condensatoren, print en halfgeleiders; potentiometers:



GERMANIUM:

Mono-versterker 10 watt	f 62,—
idem stereo	f 135,—
gestabiliseerde voeding voor stereo 24 V - 2 A	f 46,—
idem voor mono	f 27,50

SILICIUM:

Mono-versterker 25 watt sinus-vermogen (32 watt piek).
ingang gevoeligheid 300 mV, ingangsimpedantie 100 k Ω
uitgangsimpedantie 5 Ω , (uitg.verm. bij 8 Ω = \pm 20 watt)
Frequentie-karakteristiek recht binnen 1 dB van 200 Hz tot 150 kHz.
Vervorming kleiner dan 0,2 %.

Prijs incl. toonregeling etc.	f 150,—
idem stereo	f 310,—
gestabiliseerde voeding hiervoor 40 V - 2 A	f 75,—

Verwacht:

1. MENGPANEEL

- voor 3 microfoonkanalen hoog- en laag-ohmig
- 1 ingang bandrecorder
 - 1 ingang radio
 - 1 ingang X-tal of dynamische pickup

2. SILICIUM-VERSTERKER,

uitgangsvermogen 80 watt continue, 100 W piek.

3. VOEDING

hiervoor 60 volt, 2 A en 60 volt 4 A.

Meetopstelling: LF-generator, type GBT515, uitgang blok-sigitaal 0,5 volt. Oscillograaf EICO, type 460. Uitgangsbelasting weerstand 8 Ω . Foto A uitgangssignaal silicium-versterker 20 watt 1500 Hz. Foto B idem 15.000 Hz. Foto C idem 150.000 Hz.

GÖRLER FM-Bouwstenen:

Afstemmer (tuner) 2-voudige ind.-afstemming	f 31,—
idem met 4-voudige cap.-afstemming	f 69,—
idem met 4-voudige afstemming met Field-Effect-Transistoren (ruisgetal kleiner dan 2,5 K _{rn})	f 98,50
3-traps MF-versterker voor mono	f 46,—
idem zonder transistoren	f 20,50
4-traps MF-versterker voor stereo-ontvangst (gewobeld)	f 60,—
stereo-decoder met silicium transistoren	f 90,—
losse MF-spoel	f 3,10
idem discriminator-spoel	f 6,75
CA3012 geïntegreerde versterker, recht van 20 kHz tot 20 MHz, versterking 75 dB	f 20,—
Barnes socket voor CA3012 = 10 pens met vergulde verende contacten	f 11,25
idem 6 pens (bijv. voor MD7011)	f 9,75

Druktoetsschakelaars:

rechtstandig

2 toetsen miniatuur (3 mc per toets)	f 2,—
1 toets	f 1,40
4 toetsen	f 2,25
5 toetsen	f 2,50
6 toetsen	f 4,—

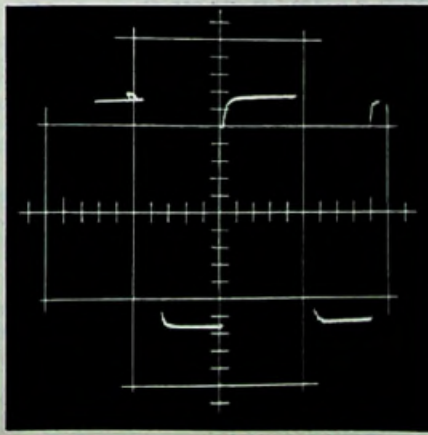
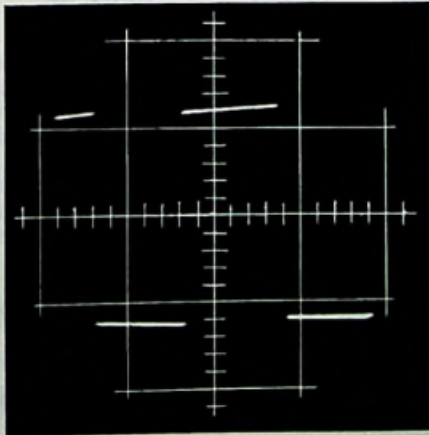
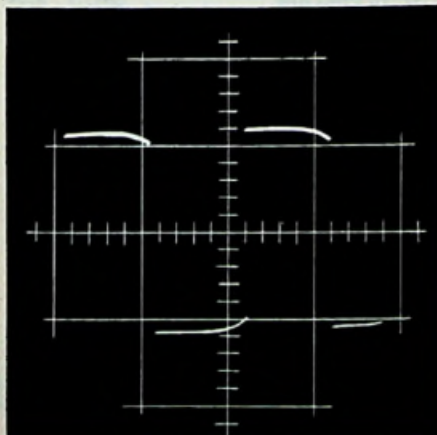
Luidspreker DNH40 -

18000 Hz - 10 W	f 22,50
idem Philips AD3701M	f 28,50
Ferrietstaaf zonder spoel 7 x 180 mm	f 1,50
idem met MG- en LG-spoel	f 2,25

A

B

C



EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

MOTOREN

„Aircraft controller“, motor met vertraging, ideaal voor antennerotor enz. 24 V, DC; 1 A. Torque 500 lb, inc. 1 omw. in 120 sec. f 35,—
 Disler speelgoedmotoren 1,5-6 V met worm- of tandwiel . f 1,75
 Siemens motor TDM37A 1 : 15 4 V f 6,95
 Siemens-motor TDM36A 1 : 15 3 V f 5,95
 Motor, miniatuur, met vertraging 2 omw./min 6 V, DC 150 mA f 9,75

GELIJKRICHTCELLEN

E220C300 f 3,— B250C75 f 3,75
 B300C80 f 3,50 B30C500 f 3,50
 M30C300 f 1,— E15C300 f 1,—
 ED800 Transitor 800 V, 1 A . f 3,50
 Laagspanninggelijkrichter, 2 x 12 V, 3-6 A, in waterdichte kast f 47,50

PLUGGEN

25-polige plug met chassisdeel Kaco 12 x 1,5 cm f 3,—
 4-polige plug plat model m. chassisdeel 2,5 x 1 cm f 1,50
 30-polige Tuchel-plug met chassisdeel 8,5 x 2 cm f 8,50

RELAIS

Telefoonrelais, Philips, 2000 Ω . f 2,75
 Kamrelais, Siemens, div. waarden en soorten vanaf . . f 4,50
 Siemensrelais 230 Ω (6 V) met houder f 5,50
 Houders voor Siemens-relais . f 1,75
 Siemens-telegraafrelais Tr.L.S., 67C, gepolariseerd, compl. met houder f 15,—
 Min. gepolariseerd relais voor modelbouw 35 x 15 x 18 mm, verbruikt bij 1,5 V 5 mA f 4,75
 Siemens kleinpol.relais (Telegraafrelais) T.RIS 64 A, nieuw in doos f 7,50
 per 10 stuks f 50,—

ELCO's

Dominit 1250 μF 200-220 V . . f 4,75
 Philips 2 x 50 μF 450-500 V . . f 3,75
 Philips 3 x 50 μF 350-385 V . . f 3,50
 NSF 3 x 100 μF 350-385 V . . . f 3,25
 TTC 1 x 8 μF 800 V f 1,75
 Tantalium elco 6 μF, 10 V 5 x 3 mm f 0,75

CONDENSATOREN:

MP-condensator 10 μF 500 V, DC/220 V, AC f 5,25
 MP-condensator 20 μF 500 V, DC/220 V, AC f 6,25
 Dominit 4 μF, 650 V, AC, 3,75 A f 4,75

TRIMMERS

Staafttrimmers Philip 0,3-5 pF f 0,30
 Staafttrimmers Philips 1,3-5 pF f 0,30
 Staafttrimmers 3-12 pF f 0,30

TRAFOS

In- en uitgangstrafo voor 2 x OC74 per stel f 3,50
 In- en uitgangstrafo voor 2 x TF78 per stel f 5,—
 In- en uitgang voor 2 x TF66 met één paar TF66 f 6,—

Triller-omvormer 6 V in 200-250 V, 100 mA, omschakelbaar f 17,50
 Trafo voor transistorvoeding 0-220 V prim; sec 0-60, 2 A en 0 - 24 - 26 - 28 - 30 V, 2 A . . f 12,50

TV-MATERIAAL

Combinatiekiezer 2 x AF139 afstembereik doorlopend UHF-VHF f 37,50
 NSF transistor UHF-tuner 2 x AF139 met 4-voudige draai C f 32,50
 Transistor UHF-converter met 2 x AF139 met voeding in plastic kastje f 62,50
 Schwaiger snel-inbouw converter met 2 x AF239. Geheel compleet f 47,50
 Schwaiger UHF-versterker met de nieuwste AF239 transistor; versterking ca. 26 dB, bereik is regelbaar van 470-860 MHz, 220 V voeding in plastic kastje f 90,—

DRAAD EN KABEL

Stolle UHF-schuimkabel 240 Ω, per m. f 0,30
 Lintlijn 240 Ω, per m f 0,20
 Lintlijn 240 Ω, weerbestendig, p. m. f 0,30
 Telefoonkabel, 40-aderig, soepel, per meter f 1,75
 Telefoonkabel, 6-aderig, soepel, per meter f 0,85

TRANSISTOREN

Transistoren met korte draad-einden.
 AF116, AF117, AF126, AF137, AF125, AC151R, per stuk . . . f 1,25
 AF200, AF201, AF202, AF106, AF136, AC130, NPN, per stuk . f 1,75
 Deze transistoren zijn nieuw.
 AD130 nieuw f 3,75
 AF139 f 4,—
 Thyristor voor auto-ontsteking enz. 400 V PRV, 8 A eff f 19,75
 Miniatuur transistor OC53, OC54, OC55, OC56, per stuk . . f 1,—
 Transistoren LF sets, nieuw, 1e keus 2 x AC151 (OC71) 2 x AC121 (OC74) f 5,—
 2 x AC151, 1 x AC152, 1 x AC176 transformatorloos f 6,—
 2 x AC151, 1 x AC152, 2 x AD130, 1 x BA117 10 W vermogen f 9,50
 BA117, siliciumdiode f 0,75

ONZE PRINT-SET-SERIE

FM-unit met AF124 en AF125, nieuwste model met afstem-C, nieuw f 17,50

STUDIO MATERIAAL

Enige voor demonstratie gebruikte apparaten w.o. UHER4000 L reporter compleet met net-laadapparaat Z114 met paraattas Z152 . . . f 600,—
 UHER22 speciaal 2 spoors-transistor stereobandrecorder f 825,—
 Voor de filmmensen:
 Decca FFSS stereo MK11 pickup-element f 110,—
 Decca FFSS stereo MKIII pickup-element f 156,—

Leak stereo 30 transistorversterker f 500,—

DIVERSEN

Zend/ontvanger TX77AM freq. 170 MHz, afstemming variabel, 150 x 100 x 70 mm; buizen 4 x 9001, 3 x 9002, 1 x VR92 f 19,75
 Set MF voor Q5, 6 stuks MF 110 kHz, complete set 50 x 20 x 20 mm f 4,75
 Inverter. INPUT 27,5 V DC OUTPUT 115 V 400 per 1 of 2 ph, 250 VA f 27,50
 Gietplastic Set, compl.; bestaat uit: A. Polyester hars, B. Katalysator, C. lasmiddel, D. reinigingsvloeistof + gebruiksaanwijzing f 9,75
 Ferriet-kern voor HS-unit, voor transistor-hsp.-voeding 60 x 60 x 15 mm f 2,50
 Ferriet gloeidraadkralen, per stuk f 0,25
 Ferrietkernen voor spoelen en MF-trafo's, enz., per stuk . . f 0,25
 Siemens ferriet potkern met spoeltje, Ø 17 mm voor modelbouwer f 1,25
 Philips potkern compl. 2,5 cm Ø, 1,5 cm hoog, per stuk f 2,25
 per 10 stuks f 17,50
 Leger hoofdtelefoon, top-kwaliteit met rubber oorschelpen, ideaal voor stereo-mono-weergave f 5,50
 Kwikzilverbatterij 625 Mallory 1,35 V, 250 mA U, voor foto-toestel, belichtingsmeter, enz. Ø 15 x 5 mm, per stuk f 0,75
 Magneetstaafjes cobaltstaal, 5 x 30 mm f 0,75
 Ets-set om gedrukte bedrading te maken f 3,75
 Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm Ø, 10 mm lang 100 stuks f 0,75
 10.000 stuks f 20,—
 Hi-Fi dubbelconusluidspreker, Ø 13 cm, 8 Ω f 8,50
 UHF-ontvanger converter-amplifier AM1152/APW11A freq. 1215 - 1260 MHz; buizen: 1 x 2C40, 4 x 6205, 1 x 6021, kristaldiode 1N21D, benodigde voeding 250 V en 24 V, afm. 12 x 19 x 4 cm f 40,—
 Brievenbusluidspreker 40 x 10 cm, 8 Ω, ook geschikt voor pakketpost f 14,75
 Radio- en TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.

Mogen wij u wijzen op de verhoogde porto-kosten?? Elk pakje is minimaal f 2,— porto, plus verpakking.

's MAANDAGS GESLOTEN
 Geen postorders onder de f 5,—

VAKtijdschriften zijn het medium voor scherpshutters...

(uw advertentie is raak!)



Waarom?

Vakmensen zijn specialisten, allemaal op hun eigen gebied. Kruideniers, hoveniers, scheepsbouwers, landbouwers, gynaecologen, kynologen, schilders, pottenbakkers, pannenfabrikanten en 1001 anderen. Zij laten zich door niemand wat vertellen, behalve door hun eigen vakblad! Daarom hoort in zo'n blad uw advertentie, scherp gericht! Uw verkoopboodschap wint aan overtuigingskracht in die gezaghebbende vakbladen. Hogere attentiewaarde, grote kleur- en reproductiemogelijkheden maken het vak tijdschrift tot 'n doeltreffend medium!

Daarom!



Notu Bene: maakt vakbladreclame deel uit van uw media-plan, zorg dan dat uw millimeters meetbare resultaten opleveren: in NOTU- vak tijdschriften!

Als partner in de Regelen voor het Advertentiewezen garandeert de Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers u gecontroleerde oplagecijfers en vaste tarieven. Zekerheid inbegrepen.

**Neem het zekere voor het onzekere,
ADVERTEER IN NOTU-TIJDSCRIFTEN!**

SHAPE TECHNICAL CENTRE, DEN HAAG

vraagt:

RADIO-MONTEURS

De werkzaamheden bestaan uit de montage van elektronische apparatuur in de vorm van prototypen ten dienste van research werk.

Vereist: L.T.S. of MULO, Diploma Radio-monteur NERG en minimaal 1 jaar praktijkervaring.

Leeftijd: 20-30 jaar. Militaire dienstplicht moet zijn vervuld.

Aanstelling in NATO salarisschaal C 3. Basissalaris f 7250,- per jaar, aangevuld met een 4½% toelage voor kosten levensonderhoud en indien van toepassing een 6% gezinshoofdtoelage, een kindertoeelage van f 871,- per jaar per kind. Totaal emolumenten zijn vrijgesteld van betaling van loonbelasting.

Sollicitaties met vermelding van volledige gegevens betreffende leeftijd, opleiding en praktijkervaring te richten aan:

SHAPE TECHNICAL CENTRE,

Personeelssectie. Postbus 174, Den Haag.



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij de afdeling Spectroscopie van het Organisch Chemisch Laboratorium is plaats voor

een HTS'er electrotechniek

(6702-30)

die zal moeten werken met een massaspectrometer.

Aanstelling zal geschieden ten laste van de S.O.N.

Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, postbus 72 te Groningen, met vermelding van het nummer van de vacature.



POSTZEGELS

uit Oostenrijk. Spotgoedkoop. Aangeboden 2800 verschillende prachtige postzegels voor verzamelaars en bijzondere zegels, beurswaarde ca. 320 DM, uit recl-overweging slechts voor f 25,-. Verzending onder rembours, zo lang de voorraad strekt. Een briefkaart is voldoende. Wiener Marken-Zentrale, 1121 Wenen (Oostenrijk).

C.N. Rood n.v.

ELEKTRONICA - RIJSWIJK (Z.H.)

vraagt voor spoedige indiensttreding

SERVICE TECHNICI

voor onderhoud en calibratie van elektronische meetapparatuur.

Gevraagd wordt: Diploma radio-technicus of daarmee gelijkstaande opleiding.

Enkele jaren ervaring in onderhoud of toepassing van meetinstrumenten.

Leeftijd 21-26 jaar.

Voor deze functie bieden wij: goede salaris-, winstdelings-, vakantie- en pensioenregeling.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan: Afd. Personeelszaken, Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.).

Hacousto Holland



**PEIKER
MICRO-
FOONS.**
Vraagt
uitvoerige
prospectus.

DEEN HAAG

Telefoon 070 - 630057

Postbus 447



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Het Fysisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit te Utrecht zoekt voor de werkgroep Electronische Dienst een

MONTEUR ELECTRONICA

Zijn taak zal zijn het samenstellen van apparatuur die voor het wetenschappelijk onderzoekwerk in de andere werkgroepen van het Laboratorium ontwikkeld wordt.

Het bezit van het diploma radiomonteur NERG (of van gelijkwaardige opleiding) strekt tot aanbeveling.

Sollicitatiebrieven en verzoeken om inlichtingen te richten tot de personeelsfunktionaris van het Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6 te Utrecht. Tel. 0 30-2.53.57.



de rijksoverheid vraagt

voor het Rijksinkoopbureau
te 's-Gravenhage

medewerker vac. nr. 6-5615/1385

bij de inkoop van elektronische apparatuur.

Vereist: diploma radiotechnicus N.E.R.G. of het diploma radiomonteur N.E.R.G. alsmede gevorderde studie voor radiotechnicus N.E.R.G.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, bekwaamheid en ervaring, max. f 990,- per maand.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturnummer 6-5615/1385 zenden aan Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantie-uitkering.



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij het Laboratorium voor Anorganische Chemie van de Rijksuniversiteit te Groningen kan worden geplaatst:

EEN FYSISCH HTS-er

(6702-31)

De aan te stellen functionaris zal worden belast met het ontwerpen en ontwikkelen van mechanische en elektronische apparatuur voor fysische metingen ten behoeve van het onderzoek van vaste stoffen.

Aanstelling zal geschieden in ZWO-verband.

Sollicitaties onder opgave van leeftijd, opleiding, diploma's en ervaring te richten aan het Hoofd van de afd. Personeelszaken, postbus 72 te Groningen.



ERRËTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

Gevraagd

GEVRAAGD: HF-MEET-
ZENDER, prijsopgave en
merk (geen eigenbouw).
L. Kuypers, W. Kalfstr. 43,
Enschede. Tel. 0 5420-22131.

GRUNDIG STEREO
TUNER EN VERSTERKER
HF10 en NF2. J. van Loon,
Rousseaustraat 30, Rotter-
dam-24 (Lombardijen).

Gevraagd STEREO-
BANDRECORDER, om-
schakelaar van 50 op 60 Hz
lichtnet. Model, beschrij-
ving en prijsopgave aan L.
Oranje, St. Bonifaciuslaan
96, Eindhoven.

Aangeboden

FIDELIO VERSTERKER
(2 x EL84) f 57,50. TV-chassis Graetz F712/713 f 17,50. Oscilloscoop volgens RE sept. '64 f 75,—. Dr. Struyckenstraat 106, Breda, tel. 0 1600-3.23.65.

RUILEN. Ik heb een nieuwe Philips bandrecorder 4 sporen, snelh. 4,75+9,5, met adaptor voor 19 cm/sec., teakhouten kast, aut. opnemen, vol transistor, van f 555,—. Wil deze ruilen voor goede recorder, liefst 3 snelh., 2 sporen, 3 motoren, bv. semi-prof. type. Inlichtingen J. Boer, Dietenweg 113, Wageningen. Tel. 0 8370-5003.

Luxe **PLATENWISSELAAR**, AG1145, nw. elem., 1½ mnd. oud, stereo voorversterker EL3774. F. Schraven, Wilhelminastr. 37, Aalst N.Br. Tel. 0 4904-2537.

Gloednieuwe **Hi-Fi-SET:** FM-stereo Hi-Fi-tuner/versterker + speakerboxen + bandrec. Uher Hi-Fi 22. Troelstrastraat 62, Maarsen.

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

BOSCH COMPRESSOREN, 1/8 p.k. met motor. Servicekantoor „Allround“, tele-

Aangeboden 2 Amerikaanse complete LSP-systemen, merk University, f 200 per stuk; 2 professionele toonarmen, f 120 per stuk; 1 Philips 800 ohm extra-LSP-box, f 30; speciale FM-antenne, f 60. H. Kuster, Taludweg 1, Hilversum. Tel. 0 2950-4.17.17.

Aangeboden **BEATGITAAR-VERSTERKER** met tremolo, f 100,—. Tel. 0 20-5.24.01.

LUIDSPREKER STUK? De luidsprekerspecialist v/h Nan Helder repareert alle merken binnen 3 dagen. Schans 132b, Rotterdam. Tel. 0 10-25.58.42.

2 nieuwe Philips **LUIDSPR.KASTEN** EL1105/00 10 W met lijntrafo 10/50/70/100 V. Koopje! Samen f 60,—. B. Hendriksen NL-768, Lintelostr. 9, Zutphen. Tel. 0 5750-4360.

Aangeb. prima **IMAGE ORTHICON**, type OS 20-F, f 600. Pracht hamerslag metalen kast, afm. 430 x 210 x 200 mm, f 40. Brieven onder nr. 1921, bur. dezer.

DUAL PLATENSPELER 1019, zonder element, als nieuw, f 175. H. van der Valk, Heemskerckstraat 7, Den Haag.

Te koop **COMM. ONTV. HA63** of te ruil tegen comm. met volledige FM. Merwedestraat 24, Acht (Eindhoven).

2 VERSTERKER PRINT-JES gemonteerd volgens RE no. 4 1966 à f 30,—. K. J. Wagenaar, Singel 40-45 nr. 289, Oss.

TE KOOP: OSCILLOSCOOP 7 cm uit RE sept. 1964, i. pr. st. t.e.a.b. Homperts-weg 9, Schaesberg, telefoon 04443-1484.

Personeel

Radiotechnicus **NERG**, 23 jaar die in mei 1967 mondeling examen doet, **ZOEKT EEN WERKKRING** in Hilversum of omgeving (Amsterdam, Utrecht e.d.). Br. onder Nr. 1922, bur. dezer.

Een dynamische en zeer gezonde onderneming zoekt voor de

VERKOOP VAN ELECTRONISCHE MEET- EN REGISTRATIE INSTRUMENTEN

aan wetenschappelijke en industriële laboratoria:

a. vertegenwoordiger

in de leeftijd van ca. 25 jaar, die bekend moet zijn met het gebruik van elektronische meetinstrumenten. Enige jaren ervaring in de verkoop van elektronische apparatuur is vereist.

b. commercieel medewerker (radiotechnicus N.R.G. of gelijkwaardig)

die goed bekend is met de werking en toepassing van elektronische apparatuur. Hij moet vlot Engels kunnen lezen, spreken en schrijven. Zijn werk ligt zowel in binnen- als in buitendienst.

c. commercieel medewerker voor de verkoop van computer randapparatuur

Ook dit is een gemengde binnen- en buitendienstfunctie. Bekendheid met de toepassing van elektronische rekenmachines is noodzakelijk. Gedacht wordt aan een programmeur met commerciële capaciteiten of aan een technicus, die ervaring heeft met installatie en/of onderhoud van elektronische rekenmachines en die kwaliteiten heeft als verkoper.

Voor alle functies is rijbewijs BE vereist. Wie meent in één dezer functies op zijn plaats te zijn en er tevens belangstelling voor heeft, wordt gevraagd met inkt een brief te schrijven en die onder letters Zk met extra vermelding van A, B of C te zenden aan

W. VERSCHOOR en Drs J. C. OUDSHOORN

Psychologisch Adviseurs
Coolingsingel 57 - Rotterdam



Technische Hogeschool Delft

Bij het Natuurkundig Laboratorium van de onderafdeling der Geodesie kan worden geplaatst een

ELECTRONICA-MONTEUR

die zal worden belast met het monteren van nieuw ontwikkelde elektronische schakelingen, het verrichten van reparaties en eenvoudig ontwerp-technische werkzaamheden, onder meer t.b.v. metingen aan het aardsatellietenproject.

Vereist: diploma LTS- en radiomonteur NERG of een gelijkwaardig diploma.

Aanstelling en salariëring zal afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring geschieden in het technicus-rangstelsel (max. f 723,— bruto per maand).

A.O.W.-premie is voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in het pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. B 6702/77549 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

In ons verkoopprogramma neemt de verkoop van zend-, ontvang- en radarinstallaties een belangrijke plaats in. Deze apparatuur wordt door ons gemodificeerd en onderhouden in onze nieuw te bouwen elektronische werkplaats.

Hier hebben wij plaats voor een

elektronicus

met ruime ervaring in zend- en ontvangtechniek en gedegen vakopleiding

Leeftijd \pm 25 jaar.

Sollicitaties kunnen worden gericht aan de afdeling Personeelszaken

N.V. Electriciteits Maatschappij AEG

Frederiksplein 26, Amsterdam.
Telefoon 6.29.11.

Importeur van kantoorformachines met electronische besturing

zoekt i.v.m. uitbreiding van de service-dienst

service-monteur

voor het verrichten van onderhoud- en reparatiewerkzaamheden.

Gegadigden moeten mechanisch goed geschoold zijn en over uitgebreide kennis van de elektronica beschikken (radio-TV).

Zij dienen bereid te zijn aan de fabriek in het buitenland te worden getest, waarna bij gebleken geschiktheid gespecialiseerde opleiding volgt.

Enige kennis van de Duitse taal alsmede het bezit van rijbewijs B-E is gewenst.

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende opleiding, diploma's, praktische ervaring, leeftijd, enz., te richten onder no. 1920, bur. v. d. blad.

UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM LABORATORIUM VOOR FYSISCHE CHEMIE

Bij de afdeling Infraroodspectroscopie kan binnenkort worden geplaatst een

Electronicus op H.T.S.-niveau

Betrokkene zal worden belast met het onderhoud en de bediening van een uitgebreide elektronische en optische apparatuur.

Salaris afhankelijk van opleiding en ervaring.

Sollicitaties te richten aan en inlichtingen te verkrijgen bij Dr. J. van der Elsken, Laboratorium voor Fysische Chemie, Nieuwe Prinsengracht 126, Amsterdam (C.). Tel. 0 20-22.49.33; 's avonds 0 20-6.56.51.

HOGERE TECHNISCHE SCHOOL VOOR ELEKTRONICA

Amsterdam - Stadhouderskade 55 -
Telefoon (0 20) 79.52.79.

Ter vervulling van een komende vacature van 15 tot 20 wekelijkse lessen gevraagd :

een ACADEMICUS

met belangstelling voor het elektronica-onderwijs. Men wordt verzocht zich te richten tot de heer P. van Rooijen, directeur der school.

PRIJS - VERLAGING

VAN

10

TOT

65

PROCENT

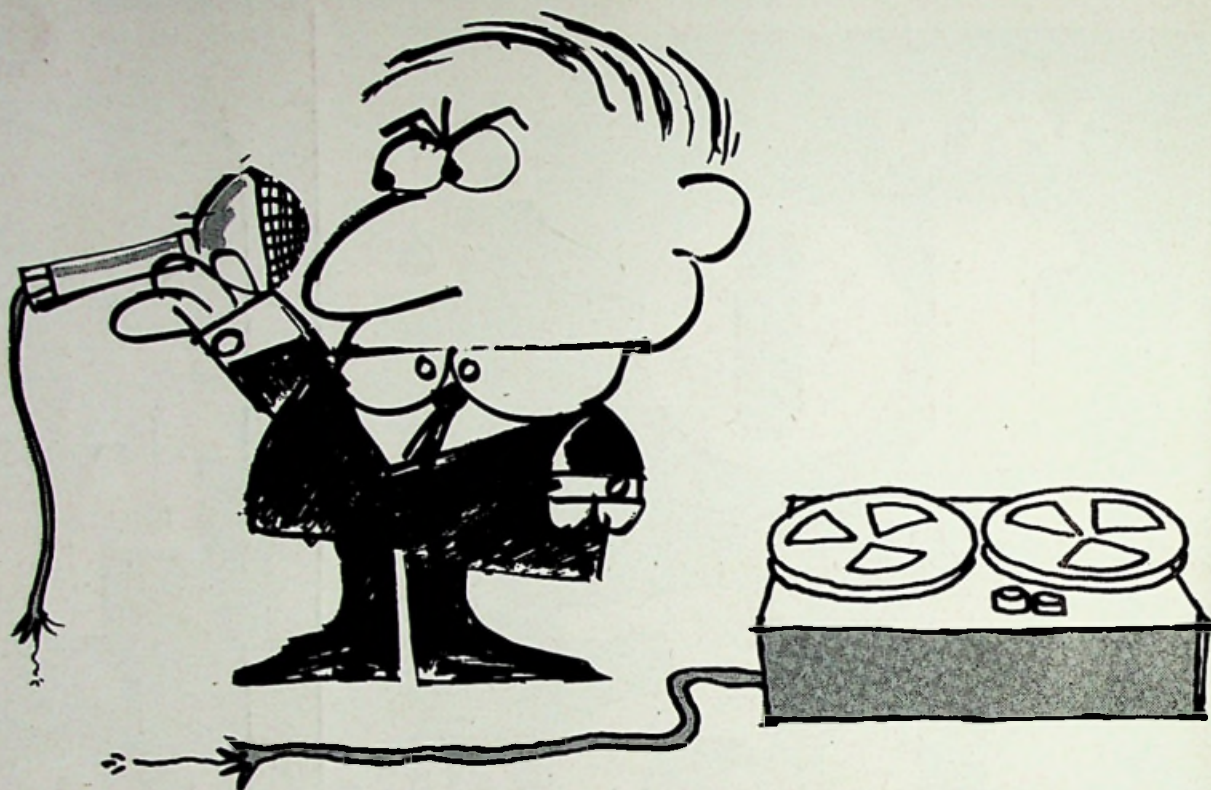
voor'nagenoeg alle



HALFGELEIDERS

inelco

INELCO HOLLAND N.V. A. J. ERNSTSTRAAT 801
AMSTERDAM-Z. TEL. 0 20-42.17.22.
INELCO S.A. 20-24, RUE DE L'HOPITAL
BRUSSEL-1. TEL. 02-11.22.20.



Het verschil tussen goed en choed

Goed is alleen maar goed. En niet ghoed. Of choed. Of ggoed. Dat telt bij een geluidsopname. Zorg dat uw geluidsband goed is.

KODAK - Geluidsband, voor mensen met goede oren

Kodak